مبادیٔ نباتات

از
جگ موہن لال (چترویدی)

۷۸۶

مبادی نباتات

از

جگ موہن لال چترویدی بی ایس سی ایل ٹی

عثمانیہ ٹریننگ کالج حیدرآباد دکن

۱۹۲۸ء

۱۔

مطبوعہ مطبع مکتبہ ابراہیمیہ اسٹیشن روڈ حیدرآباد دکن

فہرست مضامین

اِنتساب

مَیں اس ناچیز کتاب کو دلی عقیدت کے ساتھ
اپنے محترم علم دوست صدر عثمانیہ ٹریننگ کالج حیدرآباد
عالیجناب مولوی محمد حفیظ اللہ صاحب بی۔اے۔ بی ٹی
کے نام نامی سے معنوُن کرنے کی عزت
حاصل کرتا ہوں۔

جگ موہن لال

تمہید

مضمون زیر بحث پر یوں تو متعدد کتابیں زبان انگریزی میں موجود ہیں۔ مگر زبان اردو میں کوئی مفید اور جامع کتاب اب تک نظر سے نہیں گذری۔ چنانچہ اس کمی کو پورا کرنے کیلئے ان ہی انگریزی کتابوں سے مدد لیکر "مبادی نباتات" تیار کی گئی ہے تاکہ معلم و متعلم دونوں کے لئے اس مضمون کے درس و تدریس میں سہولت پیدا ہو سکے۔

کتاب کو عام فہم بنانے کی ہر طرح سے کوشش کی گئی ہے۔ اصطلاحی الفاظ ایسی جگہوں پر استعمال میں لائے گئے ہیں جہاں ان کے بغیر کام نہیں چلتا تھا۔ درس دینے میں اصطلاحات کو واضح کرنا ضروری ہے۔ مضمون کو ذہن نشین کرانے کیلئے عملی تجربے اور مشاہدے بھی ناگزیر ہیں۔

اس کتاب کو شرف مقبولیت حاصل ہونے کی صورت میں اس مضمون پر دوسری کتابیں بھی ناظرین کی خدمت میں پیش کرنے کی جرأت کیجائیگی۔

اس سلسلے میں میں اپنے شفیق استاد ڈاکٹر کرم چند مہتا۔ ایم۔ ایس سی۔ پی ایچ ڈی پروفیسر نباتیات آگرہ کالج کا شکریہ ادا کئے بغیر نہیں رہ سکتا جن کی صلاح و مشورہ ترغیب و تحریص کا باعث ہوا

اس موقع پر میں ضروری سمجھتا ہوں کہ اپنے مخدوم و محترم جناب مولوی محمد حفیظ الدین صاحب بی۔ اے۔ بی ٹی۔ پرنسپل عثمانیہ ٹریننگ کالج حیدرآباد دکن کا بھی شکریہ ادا کروں۔

جن کی رہبری اور ہمت افزائی سے یہ کتاب پایۂ تکمیل کو پہنچی ہے۔

میں اپنے محسن و مکرم بابو للت موہن مکرجی صاحب بی۔اے۔سی۔ای پرنسپل انجینیرنگ اسکول اکا بھی صدق دل سے شکریہ ادا کرتا ہوں جنہوں نے فراہمی اصطلاحات میں مدد دی ہے۔

مجھے اپنے دوست مولوی سمیع اللہ صاحب کا بھی شکریہ ادا کرنا ہے جنہوں نے اپنا قیمتی وقت صرف کرکے اس کتاب کیلئے شکلیں تیار کرنے کی زحمت گوارا فرمائی۔

آخر میں مجھ پر ان تمام اصحاب کا شکریہ بھی واجب ہے۔ جنہوں نے وقتاً فوقتاً کتاب کی تیاری میں اپنے قیمتی مشورہ سے اعانت فرمائی ہے۔

جگ موہن لال چترویدی

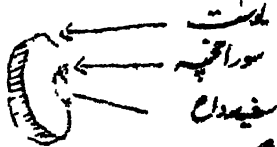
اکتوبر ۱۹۳۳ء

۷۸۶

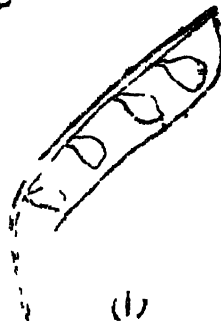
پہلا باب

پھولنے والے پودے کی سوانح حیات

(۔)

اس باب میں سیم کے پودے کی پیدائش سے مرنے تک کے پورے واقعات بیان کئے جائیں گے۔ لیکن ان تمام کا مشاہدہ تم خود کر سکتے ہو۔

سیم کے چند بیج لے لو اور ان کو بغور دیکھو تمہیں معلوم ہوگا کہ بیج کے اوپر ایک سخت چمکیلا پوست ہے۔ اس کے ایک حصہ میں سفید داغ ہے۔ سیم کی پھلی کو کھولکر دیکھو تو معلوم ہوگا کہ بیج پھلی میں اس داغ پر پیوست رہتا ہے۔ داغ کے ایک کنارے میں ایک باریک سوراخ ہے جس کو

پوست
سوراخچہ
سفید داغ

(۱)

گلاس یا شیشے سے آسانی سے دیکھا جا سکتا ہے۔ اگر بیج کو خشک رکھا جائے تو وہ

[illegible] ویسا ہی سا رہتا ہے [illegible]

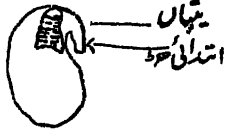
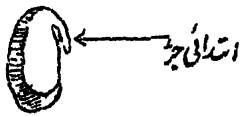
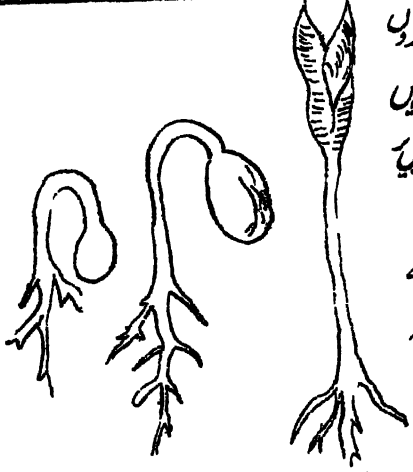
کرو تمہیں معلوم ہوگا کہ وہ پھول گئے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان میں پانی جذب ہوگیا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بیج کا پوست پانی کو جذب کرسکتا ہے۔ سفید داغ کو اپنی طرف کرو اور آہستہ سے بیج کو دباؤ تو تمہیں سوراخ سے پانی نکلتا ہوا دکھائی دیگا۔

اب پوست کو الگ کردو تو تمہیں چونچ سی دکھائی دیگی۔ جس کی نوک سوراخ کے قریب رہتی ہے۔ اس چونچ دار حصہ سے دو بڑے عضوی حصے لگے ہوئے ہیں جو آسانی سے الگ ہو جاتے ہیں اور ان کے درمیان چھوٹا سا تنہ موجود رہتا ہے۔ تنہ کے علاوہ بھی سی دو مڑی ہوئی پتیاں بھی دکھائی دیتی ہیں یہ بڑے عضوی حصے بھی پتیاں ہیں۔ لیکن ان کی شکل معمولی پتیوں سے بالکل انوکھی ہے۔

ابتدائی جڑ

پتیاں

ابتدائی جڑ

(۳)

بیج اصل میں ایک ننھا سا پودا ہے جو پوست کے اندر لیٹا رہتا ہے۔ چند بیجوں کو پانی میں پڑا رہنے دو تم دیکھو گے کہ چونچ دار حصہ سوراخ کے باہر نکل آتا ہے اور یہ پودے کی جڑ بن جاتا ہے۔

اب چند بیجوں کو گملوں میں بو دو۔ چند دنوں کے بعد تم دیکھو گے کہ ایک سرا [illegible] زمین کے اوپر نکل آئی ہے اور اس کے سیدھا ہونے سے دو سبز [illegible] نکل آتے ہیں۔ اس کے علاوہ بیج کے اندر جو پتیاں تھیں وہ بھی [illegible] جو پہلے نکلتا ہے زمین میں دھس جاتا ہے اور جڑ [illegible]

اوپر بڑھتا ہے تنہ کہلاتا ہے۔ جڑوں
سے دیگر چھوٹی چھوٹی جڑیں نکلتی ہیں
اور تنہ سے شاخیں پھوٹتی ہیں جن پر
پتیاں نکل آتی ہیں۔

پتیوں کا معمولی کام پودے
کے لئے کاربانک ایسڈ گیس اور
پانی میں حل شدہ اشیاء سے
غذا تیار کرنا ہے۔

پودے کاربانک ایسڈ گیس پتیوں کے ذریعہ ہوا سے حاصل کرتے ہیں اور پانی
میں حل شدہ اشیاء جڑوں کے ذریعہ مٹی سے۔ اس عمل میں کاربانک ایسڈ گیس
کاربن اور آکسیجن میں الگ الگ ہو جاتی ہے کاربن سے پودے کا جسم بنتا ہے۔ اور
آکسیجن ہوا میں خارج ہو جاتی ہے۔ پس پتیاں پودے کے معدے ہیں۔

اس قسم کے ایک چھوٹے سے پودے کو ایک فانوس سے ڈھک کر اندھیرے
میں رکھ دو کچھ دنوں کے بعد تم دیکھو گے کہ سب پتیاں زرد پڑ جاتی ہیں اور آخرش پودا
تلف ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ پتیاں روشنی میں غذا تیار کرتی ہیں

پودے اپنی زندگی برقرار رکھنے کی غرض سے اور طاقت پیدا کرنے کے لئے ہوا سے
آکسیجن لیتے ہیں جو کاربن سے مل کر کاربانک ایسڈ گیس پیدا کرتی ہے۔

پودے بھی شش کا فائدہ اپنی سانس کے کاربانک ایسڈ گیس کو خارج کرتے ہیں
یعنی پتیاں پودے کے پھیپھڑے ہیں۔

سانس لینے کا عمل ہر وقت جاری رہتا ہے۔ لیکن غذا تیار کرنے کا عمل روشنی میں ہی ہوتا ہے۔ پس تم سمجھ سکتے ہو کہ پتیوں کی بناوٹ ایسی ہونی چاہئے تاکہ وہ زیادہ روشنی حاصل کر سکیں یہی وجہ ہے کہ پتیاں باریک اور چپٹی ہوتی ہیں۔ بعض حالات میں پتیاں دوسری ہی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔

اکثر یہ دیکھا جاتا ہے کہ پتیاں جتنی کہ انہیں غذا کی ضرورت ہوتی ہے اس سے زیادہ غذا تیار کر لیتی ہیں۔ ایسی حالت میں زائد غذا آئندہ کام کے لئے جمع رہتی ہے مثلاً مولی۔ گاجر وغیرہ۔

سیم کے پودے کو روز روز مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ سیم کی اصل پتیاں نکلنے تک پتیوں کے کئی جوڑے تیار ہو جاتے ہیں۔

جب کہ پودا پورا بڑھ چکتا ہے تو وہ پیدائش کا اہتمام کرتا ہے۔ اس مقصد کے لئے اس کی کچھ پتیاں اس کام کے لئے مخصوص ہو جاتی ہیں۔ ان پتیوں سے پھول تیار ہوتے ہیں۔ چونکہ ان پتیوں کو خاص قسم کا کام کرنا پڑتا ہے لہذا ان کی شکل اور رنگ میں بہت تبدیلی ہو جاتی ہے۔

جب کہ پھول کلی کی حالت میں ہوتا ہے تو پھول کی بیرونی چھوٹی پتیاں اندرونی پتیوں کی حفاظت کرتی ہیں۔ ان محافظ پتیوں کو گلدانی کہتے ہیں۔ جوں جوں کلی بڑھتی ہے پانچ سفید نازک پتیاں دکھائی دینے لگتی ہیں۔ ان کو پنکھڑیاں کہتے ہیں اور ان کے مجموعہ کو تاج کہتے ہیں۔ عموماً پھول اپنی خوبصورتی کے لئے انہیں پنکھڑیوں کا مرہون ہے۔ اور ان کا کام کیڑوں کو اپنی طرف مائل کرنا ہے۔

پھول کے تاج کے اندر دس سوئیاں ہوتی ہیں اور ان کی چوٹی پر زیرے ہوتے ہیں

ان کو زرریتے کہتے ہیں۔ کچھ عرصہ کے بعد زیرے پھٹ جاتے ہیں اور ان سے غبار نکلتا ہے۔

پھول کے مرکز میں لقیحے ہوتے ہیں۔ سیم کے پھول میں صرف ایک ہی لقیحہ ہوتا ہے۔ لیکن بہت سے پھولوں میں کئی لقیحے ہوتے ہیں۔ جن سے ملکر رحم تیار ہوتا ہے۔ رحم کے اندر نوخیز تخم ہوتے ہیں۔ ان کو دیکھنے کیلئے رحم کو کھولو۔ بیج بننے کے قبل ایک عجب عمل واقع ہوتا ہے۔ غبار رحم پر منتقل ہوتا ہے۔ اس سے ایک نلی نکلکر رحم میں دھنستی ہے اور نوخیز تخم کے اندر داخل ہوتی ہے۔ اس عمل کو ازدواج کہتے ہیں اور بغیر اس کے پکے ہوئے بیج تیار نہیں ہو سکتے۔ اب تم سمجھ گئے ہوگے کہ پنکھڑیاں کیوں کیڑوں کو اپنی طرف مائل کرتی ہیں۔ ازدواج کے بعد سیم کی پھلی تیار ہو جاتی ہے۔ اور اس کے پکنے پر پودے کی زندگی ختم ہو جاتی ہے۔ سیم کے پودے کا دور زندگی ایک سال میں ختم ہو جاتا ہے۔ پس اسے یک سالہ کہتے ہیں۔ بہت سے پودوں میں پکنے اور تلف ہونے تک دو سال لگتے ہیں۔ ان کو دو سالہ کہتے ہیں۔ پھر ایسے بھی پودے ہیں جو کئی سالوں تک زندہ رہتے ہیں اور کئی سال پھولتے پھلتے ہیں۔ ان کو کثیر سالہ کہتے ہیں۔

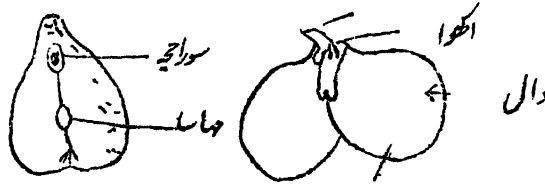
دوسرا باب

بیجوں کی ساخت

(۲)

پہلے باب میں سیم کی زندگی کے پورے واقعات بیان کیئے گئے تھے۔ جہاں یہ مختصراً بتلایا گیا تھا کہ چھوٹا پودا بیج سے کس طرح نکلتا ہے اور اس میں پتیاں پھول پھلی اور بیج لگتے ہیں اور آخر ش وہ تلف ہو جاتا ہے اب پودوں کے ہر ایک حصہ پر مفصلاً بحث کیجائیگی۔

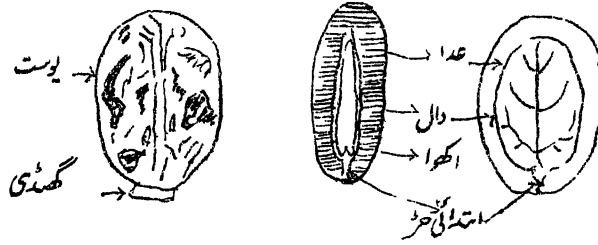
اس باب میں چند بیجوں کا ذکر کیا جائیگا

دو دالیہ بیج (۱) چنے کا بیج۔ اس بیج کا مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ اس کی شکل گول اور رنگ سرخ ہے۔ اس کا ایک کنارا نکیلا ہے۔ بیج کے بیچ میں ایک لکیر ہے جو

نکیلے کنارے تک چلی گئی ہے۔ نکیلے کنارے کے ٹھیک نیچے ایک کالا نمایاں گول گڑھا ہے۔ یہاں پر ایک باریک سوراخ ہے۔ سوراخچہ کے دوسرے جانب کچھ فاصلہ پر ابھرا ہوا سیاہ حصہ ہے جو جہاسا کہلاتا ہے۔

پوست کو علٰحدہ کرو تو زرد رنگ کا ننھا سا پودا (بچہ) دکھائی دیگا۔ اس بچہ کو

آہستہ سے دبانے سے دو موٹی دالیں الگ ہو جاتی ہیں جن کے اندر ابتدائی جڑ اور اکھوا دکھائی دیتے ہیں۔ دالیں ابتدائی جڑ سے دو چھوٹے ڈنٹھلوں کے ذریعہ لگی ہوئی ہیں۔

ابتدائی جڑ اکھوا اور دالوں کے مجموعہ کو بچہ کہتے ہیں جو پوست سے ڈھکا رہتا ہے۔ چنے کے بیج کی دالیں موٹی ہوتی ہیں اور ان میں غذا موجود رہتی ہے۔ لیکن سب بیج اس قسم کے نہیں ہوتے۔

۲۔ **ارنڈی کا بیج** ارنڈی کا پوست بہت سخت اور چتی دار ہوتا ہے۔ بیج کے ایک کنارے پر گھنڈی نما ابھرا ہوا حصہ ہوتا ہے۔ اس بیج کا پوست انڈے کے چھلکے کے مانند ہوتا ہے۔

اب ارنڈی کے پوست کو ہوشیاری سے علیحدہ کرو تو دیکھو گے کہ ایک چکنا سفید حصہ دکھائی دیتا ہے جس پر ابتدائی جز نظر نہیں آتی۔ چاقو سے چپٹی سطح کے متوازی بیج کے وسط سے دو حصہ کرو۔ گھنڈی کی طرف ابتدائی جڑ دکھائی دیتی ہے اور اکھوا دو باریک نازک دالوں کے اندر ملفوف رہتا ہے۔ دالیں پتی کی شکل کی ہوتی ہیں

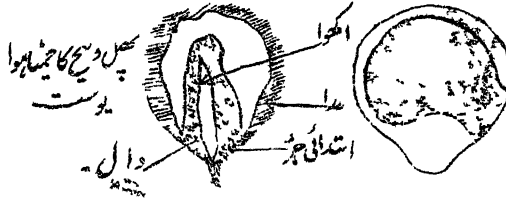
کیونکہ ان میں وسطی رگ اور دیگر چھوٹی چھوٹی رگیں دکھائی دیتی ہیں۔ بیج کا بقیہ حصہ غذا ہے اور اس میں بچہ موجود رہتا ہے اس بیج کا چنے کے بیج سے مقابلہ کرو۔ ارنڈی کے بیج میں غذا دالوں کے باہر موجود رہتی ہے۔ اس غذا کو کاغذ پر دباؤ۔ کاغذ پر تیل کا داغ پڑ جاتا ہے۔ جس سے ثابت ہوتا ہے کہ اس غذا میں تیل کی افراط ہے۔

جس طرح سے انڈے میں بچہ سفیدی (ایلبومن) سے محصور رہتا ہے اسی طرح ارنڈی کے بیج کا بچہ بھی غذا سے محصور رہتا ہے۔ لہذا ارنڈی کے بیج کو ایلبومنی (توشہ دار) کہتے ہیں۔

ابھی تک جن بیجوں کا ذکر کیا گیا ہے ان میں دو دالیں ہوتی ہیں اس لئے انہیں دو دالیہ کہتے ہیں۔ بہت سے بیج ایسے ہیں جن میں صرف ایک ہی دال ہوتی ہے۔ اس کو ایک دالیہ کہتے ہیں۔

ایک دالیہ بیج مکئی کا بیج :۔ یہ دراصل پھل ہے جس کے اندر صرف ایک ہی بیج ہوتا ہے۔ پھل کا پوست اور بیج کا پوست آپس میں اتنا چمٹا ہوا ہوتا ہے کہ علیحدہ نہیں ہو سکتا چپٹی سطح کے ایک جانب نکیلے کنارے کی طرف بیضوی شکل کا نشان ہے جس کا رنگ بیج کے دیگر حصوں سے ہلکا ہے۔ اس کے نیچے بچہ موجود رہتا ہے۔

اس حصہ سے پوست علیحدہ کرو اور چاقو سے تراش لو۔ لیکن اس بات کا خیال رہے کہ زیادہ گہرا نہ کٹے تو بچہ نظر آئے گا۔ بچہ میں بیضہ نما ایک ہی دال ہوتی ہے۔ اس کی ابتدائی جڑ اور انکھوا میں امتیاز کرنا مشکل ہے۔ دانہ کے

بقیہ حصہ میں غذا ہوتی ہے پس مکئی کا بیج بھی البیومنی (توستہ دار) بیج ہے۔

تیسرا باب

بیجوں کا اُگنا

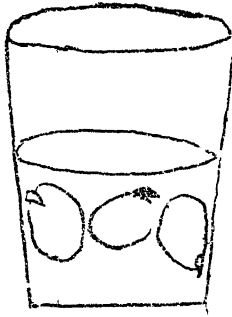
تم کو معلوم ہو گیا کہ بیج کے اندر بچہ موجود رہتا ہے۔ اب ہم دریافت کریں گے کہ بیج کے اُگنے کے لئے کن کن باتوں کا ہونا لازمی ہے۔ اور بیج کس طرح اُگتا ہے۔

بیج کے اُگنے کے لوازمات دو گملے لے لو۔ ان میں سے ایک کو خشک مٹی سے بھر دو اور دوسرے کو تر سے۔ ان دونوں میں ایک ایک خشک بیج ایک ایک گہرا گاڑ دو۔ اب ایک گلاس پانی بھر لو اور اس میں ایک بیج ڈال دو۔ چند دنوں کے بعد ان کا مشاہدہ کرو تو معلوم ہوگا کہ نہ تو خشک مٹی والے گملے کا بیج اور نہ پانی میں ڈالا ہوا بیج ہی اگا ہے لیکن تر مٹی والے گملے میں بیج اُگ آتا ہے۔

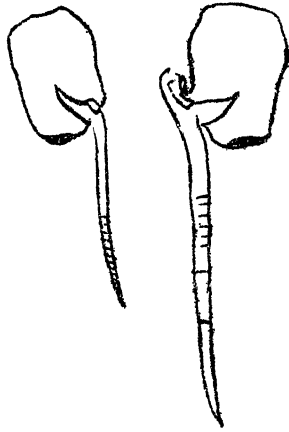
اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ بیج کے اگنے کے لئے پانی اور ہوا دونوں کا ہونا لازمی ہے۔

ہم نے بیج کے اگنے کی بات جو بیان کیا گیا ہے اس [illegible] میں [illegible] ذکر کیا گیا ہے کہ ابتدائی جڑ زمین کے اندر داخل ہوتی ہے اور تنہ زمین کے اوپر [illegible] اب دیکھنا یہ چاہئے کہ بیج کو مختلف حالتوں میں رکھیں تو ابتدائی جڑ اور تنہ کس طرف بڑھتے ہیں۔

تجربہ۔ ایک کانچ کے گلاس میں چاروں طرف بلاٹنگ پیپر لپیٹ کر ایسے رکھو کہ گلاس اور [illegible] کے درمیان کچھ جگہ باقی رہے۔ [illegible] سے گھرے ہوئے حصے میں [illegible] رکھ دو [illegible]

اسے پانی سے تر کر دو تین بیجوں کو مختلف حالتوں میں گلاس کے کانچ اور جاذب کے درمیان اس طرح رکھو پہلے بیج کی ابتدائی جڑ نیچے کی طرف، دوسرے کی اوپر کی طرف اور تیسرے کی اُفقی ہو۔

دو دن کے بعد ان کا مشاہدہ کرو تو دیکھو گے کہ پہلے بیج کی ابتدائی جڑ عموداً نیچے کی طرف اور تنہ عموداً اوپر کی طرف بڑھتا ہے۔ دوسرے بیج کی ابتدائی جڑ کچھ اوپر کی طرف بڑھتی ہے۔ پھر خم دار ہو کر نیچے کی طرف اس کا بڑھاؤ شروع ہوتا ہے لیکن تنہ جھک کر اوپر کی طرف بڑھتا ہے۔ تیسرے بیج کی ابتدائی جڑ کچھ اُفقی بڑھتی ہے۔ پھر زاویہ قائمہ پر جھک جاتی ہے اور نیچے کی طرف بڑھتی ہے۔ تنہ پھر بھی اوپر کی طرف بڑھتا ہے۔

ہر حالت میں ابتدائی جڑ نیچے کی طرف بڑھتی ہے اور تنہ اوپر کی طرف بڑھتا ہے

جڑ کی نوک کا بڑھاؤ سیم کے چند ایسے بیج لو جن کی ابتدائی جڑیں قریب ایک ایک انچ لمبی ہو گئی ہوں۔ ہر ایک ابتدائی جڑ پر اس کی نوک سے $\frac{1}{8}$ فاصلے سے نشانات لگا دو۔ نشانات لگانے کے لئے ڈوری کا ایک ٹکڑا لو۔ اس کے وسطی

حصہ کو سیاہی میں بھگا دو۔ اب ڈوری کو دونوں ہاتھ کی چٹکی سے پکڑ کر تان لو اور ½" کے فاصلہ سے چھوتے جاؤ۔ ان بیجوں کو اب جاذب اور گلاس کے کانچ کے درمیان اس طرح رکھو کہ ان کی جڑیں نیچے کی طرف رہیں۔ کئی دن تک روز بروز جڑوں کے بڑھاؤ کا مشاہدہ کیا جائے تو تم دیکھو گے کہ جس مقام پر جڑ سب سے زیادہ بڑھتی ہے وہاں کی سیاہی کی لکیروں کا درمیانی فاصلہ سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس تجربہ میں نوک کے قریب کا حصہ سب سے زیادہ بڑھا ہے۔ مگر اوپری نشانات کے فاصلے لمبے نہیں ہوئے۔

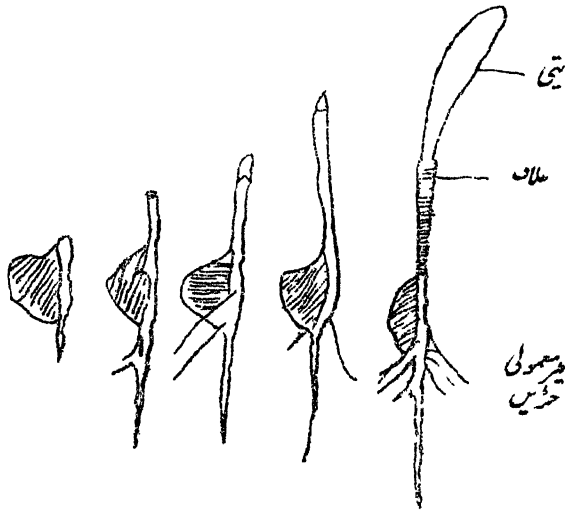
بڑھوا۔ سیم کے بیج کے اگلے کے حصص میں بتلایا جائیگا ہے کہ دالوں کے نیچے کا حصہ پہلے کمانی کی شکل میں زمین کے باہر نکل آتا ہے اور پھر اس کے بڑھنے اور سیدھے ہونے سے دالیں زمین کے اوپر نکل آتی ہیں لیکن بعض بیج ایسے ہیں جن کی دالیں زمین کے اندر رہتی ہیں۔ مثلاً چنے کے بیج میں دالوں کا اوپری حصہ کمانی کی شکل میں زمین کے اوپر نکل آتا ہے اور اس کے سیدھے ہوتے سے پتیاں زمین کے اوپر

نکل آتی ہیں۔ اسی طرح سے اگر مختلف بیجوں کے اگنے کا مشاہدہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ بعض کی دالیں زمین کے اوپر نکلتی ہیں اور بعض کی زمین کے اندر ہی رہتی ہیں

مکئی کا بیج اس بیج سے بھی ابتدائی جڑ پہلے زمین میں دھنس جاتی ہے۔ بعد ازاں تنہ پوست کو پھاڑ کر زمین کے اوپر نکل آتا ہے۔ اس کی دال زمین کے اندر ہی رہتی ہے

پتی

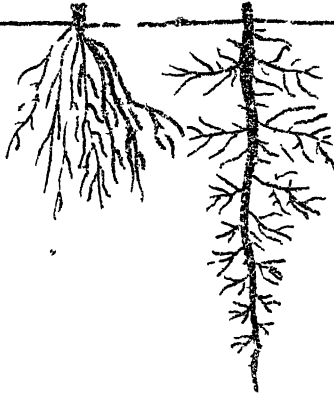
غلاف

غیر معمولی جڑیں

تنہ کے قاعدے سے ابتدائی جڑ کے علاوہ دیگر جڑیں نکل آتی ہیں۔ تنہ جب زمین سے اوپر نکلتا ہے تو ایک غلاف سے محفوظ رہتا ہے۔ اس میں سے پھر ایک پتی نکل آتی ہے جوں جوں بڑھتا ہے پودا نشوونما پاتا جاتا ہے۔

چوتھا باب

جڑوں کے اقسام

(ب)

سیم اور مکئی کے چھوٹے سے پودوں کو اکھاڑ لو اور ان کی جڑوں کو پانی سے دھو ڈالو۔ ان دونوں جڑوں کا مقابلہ کرو۔ تمہیں معلوم ہوگا کہ سیم کی جڑ سیدھی زمین کے اندر بڑھتی ہے اور اس کا سب سے نچلا حصہ پتلا اور نکیلا ہوتا ہے، اور اس کے اوپری حصے موٹے ہوتے ہیں۔ اس سے دیگر جڑیں اس کے پہلو میں نکلتی ہیں اس قسم کی جڑ کو اصلی جڑ کہتے ہیں۔

گھانسوں کی جڑوں میں اصلی جڑیں نہیں ہوتیں۔ ان کی جڑیں گچھے میں ہوتی ہیں اور یہ سب جڑیں ایک ہی لمبائی کی ہوتی ہیں۔ اس قسم کی جڑوں کو ریشہ دار جڑ کہتے ہیں۔

دو دال والے پودوں میں اصلی جڑیں اور ایک دال والے پودوں میں ریشے دار جڑیں ہوتی ہیں۔

مکئی کے پودے میں ریشے دار جڑیں ہوتی ہیں۔ چونکہ اس کا پودا کافی لمبا ہوتا ہے ایسی صورت میں یہ جڑیں پودے کو ہوا کے جھونکے سے محفوظ نہیں رکھ سکیں۔ اس لئے اس کے تنے کی گانٹھوں سے غیر معمولی جڑیں نکل کر زمین میں داخل ہو جاتی ہیں اور وہ

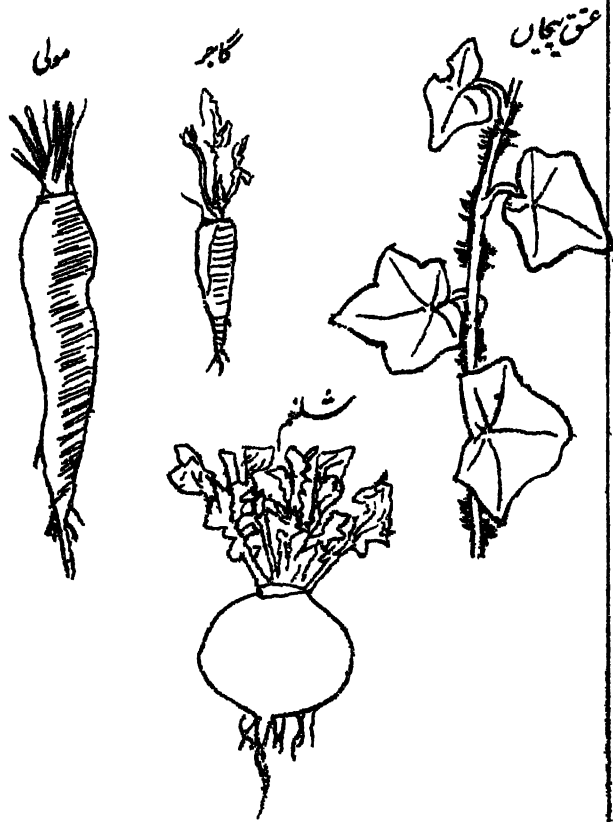
مکئی کے پودے کو ٹھیک اسی
طرح سنبھالے رہتی ہے جس طرح کہ
خیمہ کی رسیاں خیمہ کو۔

بعض اصلی جڑیں غذا سے
پھول جاتی ہیں۔ مثلاً مولی شلغم
اور گاجر اور [illegible] ان کی شکل کے
ان کو تکلا نما۔ گول اور مخروطی جڑیں
کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ بعض
جڑیں پودے کے تنے سے نکلتی ہیں۔ اس لئے ان کو غیر معمولی جڑیں کہتے ہیں۔ اس قسم کی
جڑیں پان۔ عشق پیچاں۔ امربیل۔ اور بڑ میں پائی جاتی ہیں۔

(۱) پان اور عشق پیچاں کی بیلوں کے تنے سے چھوٹی چھوٹی جڑیں نکلتی ہیں جن کے
ذریعہ یہ بیلیں دیوار پر چڑھتی ہیں۔

(۲) آکاس بیل کی جڑیں پیڑوں کے تنہ میں گھس جاتی ہیں اور اپنی غذا ان
سے چوستی رہتی ہیں۔

(۳) بڑ کے درخت میں تنہ اور شاخوں سے جڑیں نکلتی ہیں اور نیچے بڑھ کر زمین
میں داخل ہو جاتی ہیں۔ پھر یہ جڑیں مثل اصلی جڑوں کے زمین میں پھیل جاتی ہیں۔ ہر
سال ان جڑوں کا زیادہ حصہ جو زمین کے اوپر رہتا ہے موٹا ہوتا جاتا ہے اور کچھ عرصہ
کے بعد تنہ کی مانند ہو جاتا ہے۔ یہ غیر معمولی جڑیں درخت کے وزن کو ستونوں کی
طرح سنبھالے رہتی ہیں۔

(۴) دلدلی زمین میں اگنے والے پودوں میں بعض جڑیں ایسی ہوتی ہیں جو اصلی جڑ سے نکل کر زمین میں داخل ہونے کے بجائے ہوا میں نکل آتی ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ دلدلی مقام میں تنفس کے لئے کافی ہوا دستیاب نہیں ہوسکتی۔ پس یہ جڑیں سانس لینے کی غرض سے ہوا میں نکل آتی ہیں۔

پانچواں باب

جڑوں کا کام

جڑوں کا پہلا کام پودے کو مٹی میں مضبوطی سے جکڑے رکھنا ہے۔ اسی لئے لمبے درختوں کی جڑیں زمین کے اندر بہت پھیلی رہتی ہیں۔

جڑوں کا دوسرا کام مٹی سے غذا حاصل کرنا ہے۔ یہاں پر یہ بتلا دینا مناسب ہوگا کہ پودے کی پوری غذا زمین سے حاصل نہیں ہوتی۔ بلکہ کچھ ہوا سے پتیوں کے ذریعہ حاصل ہوتی ہے۔ پتیوں کے ذریعہ حصول غذا کے عمل کو آئندہ بتلایا جائیگا۔

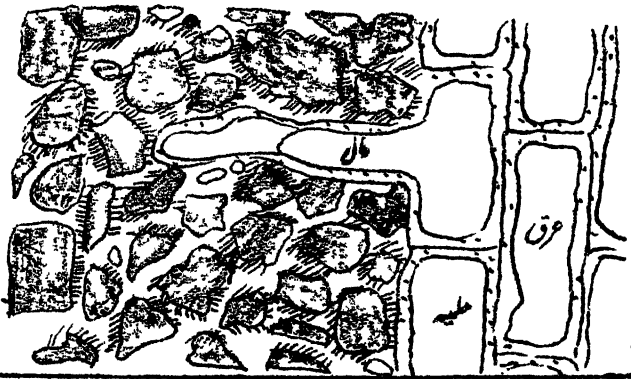
اس بات کے جاننے کے لئے کہ جڑوں میں کس طرح غذا جذب ہوتی ہے یہ سمجھ لینا نہایت ضروری ہے کہ جڑ کا کونسا حصہ غذا حاصل کرتا ہے۔

تجربہ:- مولی کے بیجوں کو تر جاذب پر بو دو۔ دو تین دن میں بیج اُگ آتے ہیں۔ اب ایک پودے کو غور سے دیکھو تو جڑوں پر بہت سے چھوٹے چھوٹے بال دکھائی دینگے یہ بال بیج کے قریب بڑے اور جڑ کی نوک کی طرف چھوٹے ہوتے ہیں۔ نوک کے کچھ فاصلہ تک بال مطلق نہیں ہوتے۔

جڑ کے اس آخری حصہ پر ایک خول ہوتا ہے جسے جڑ کی ٹوپی کہہ سکتے ہیں۔ اس کا کام مٹی کی رگڑ سے جڑ کی حفاظت کرنا ہے۔ عموماً پودوں کی جڑوں کی ٹوپی چھوٹی ہوتی ہے اس لئے دکھائی نہیں دیتی۔ بڑ کی ہوائی جڑیں اس کو تم آسانی سے دیکھ سکتے ہو۔ جڑوں میں پانی انہیں بالوں کے ذریعہ جذب ہوتا ہے۔ چونکہ مٹی میں

بعض ایسی بھی اشیاء موجود ہیں جو پانی میں حل ہو جاتی ہیں پس پانی میں حل شدہ معدنی اشیاء بالوں میں عمل نفوذ کے ذریعہ جذب ہوتی ہیں۔

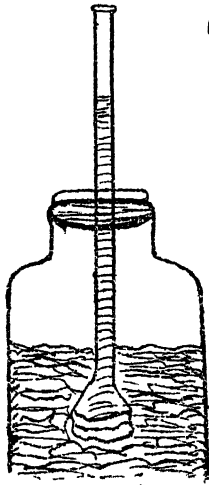
عمل نفوذ کو واضح کرنے کے لئے ذیل کا تجربہ کیا جاتا ہے

تجربہ:۔ ایک کنول قیف لے لو اور اس کے چوڑے منہ پر جھلی یا چرمی کاغذ تان کر پتلی ڈوری سے باندھ دو۔ اب کنول قیف میں طاقتور شکر کا اتنا محلول ڈالو تاکہ قیف اور نلی کا کچھ حصہ بھر جائے کنول قیف کو کاگ میں لگا دو اور محلول کی سطح پر ایک نشان لگا دو۔ اس قیف کو اب پانی بھری ہوئی شیشی میں لٹکا دو۔ تھوڑی دیر بعد معلوم ہوگا کہ محلول نلی میں اوپر چڑھ گیا ہے یعنی شکر نے شیشی کے پانی کو کھینچ لیا ہے۔ چند دنوں کے بعد شیشی کا پانی میٹھا ہو جاتا ہے۔ اس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ کچھ شکر جھلی سے گذر کر شیشی کے پانی میں شریک ہو جاتی ہے۔ پانی اور شکر کا یہ تبادلہ تب تک جاری رہتا ہے جب تک کہ شکر کے محلول کی طاقت دونوں جانب ایک نہ ہو جائے۔

اسی طرح سے مٹی میں معدنی اشیاء کا محلول پایا جاتا ہے یہ محلول کمزور ہوتا ہے جڑوں کے بالوں میں رس (عرق) بھرا رہتا ہے۔ اس رس کی کثافت پانی میں حل شدہ اشیاء سے زیادہ ہوتی ہے پس جڑوں کے بالوں کی دیواروں سے ان دونوں محلول کا تبادلہ ہوتا ہے۔ بالوں میں زیادہ پانی جذب ہوتا ہے۔

بال کی جھلی مثل جھلنے کے خلوی رس مثل شکر کے محلول کے اور مٹی کے ذروں سے منصلہ پانی کے قطرے شیشی کے پانی کے مشابہ ہیں۔

تم کو معلوم ہوگیا کہ جڑوں میں معدنی اشیاء کس طرح جذب ہوتی ہیں۔

اب ہم دریافت کرینگے کہ جڑوں کے اوپر پانی کس طرح چڑھتا ہے۔

تجربہ۔ نیسٹورٹیم (NASTURTIUM) کے پودے کو مٹی کی سطح کے دو انچ اوپر سے کاٹ دو۔ کٹی ہوئی سطح کو غور سے دیکھو تو معلوم ہوگا کہ کاٹتے وقت اس کی سطح خشک تھی لیکن کچھ دیر کے بعد پانی کٹی ہوئی سطح سے نکلنے لگتا ہے۔

اب ایک کانچ کی نلی کو ربڑ کی نلی کے ذریعہ کٹے ہوئے تنے سے مضبوط باندھ دو تم دیکھوگے کہ پانی نلی میں آہستہ آہستہ چڑھنے لگتا ہے۔ یہ قوت جس کے ذریعہ پانی تنہ میں اوپر ڈھکیلا جاتا ہے جڑ کا دباؤ کہلایا جاتا ہے۔

جڑوں کے دباؤ کو ثابت کرنے کیلئے دوسرا تجربہ

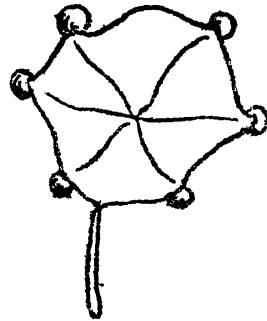
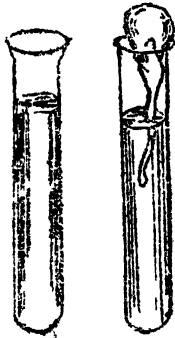
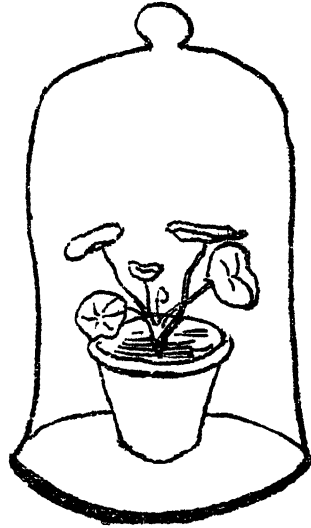
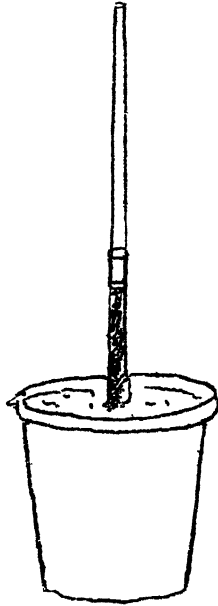
یہ کیا جاتا ہے۔

نیسٹورشیم (NASTURTIUM) کے پودے کو فانوس کے اندر رکھدو تم دیکھو گے کہ پہلے فانوس کی اندرونی سطح پر دھندسا چھا جاتا ہے۔ اس کے بعد پتیوں کی نسوں کے سروں پر پانی کے قطرے نمودار ہوتے ہیں۔ جڑوں کی دبانے والی قوت کی بدولت یہ پانی پتیوں تک چڑھ آتا ہے۔ پانی کے قطرے نمودار ہونے کی وجہ یہ ہے کہ فانوس کے اندر کی ہوا پانی سے سیر شدہ ہے۔

تم کو یہ بتلایا گیا ہے کہ جڑیں پانی میں حل شدہ اشیاء کو چوس لیتی ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ پودے پانی میں حل نہونے والی چیزوں کو جذب نہیں کرسکتے لیکن اگر ایک گملے کی تہ میں سنگ مرمر کی ایک چکنی سل رکھکر اس میں پودا اگایا جائے اور ایک مہینے کے بعد اس سل کا مشاہدہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ سل کھردری ہوگئی ہے۔ مرمر پانی میں حل نہیں ہوتا۔ ایسی صورت میں یہ معلوم ہوتا ہے کہ جڑوں سے کوئی ایسی چیز نکلتی ہے جو مرمر کو حل کرلیتی ہے۔ تم جانتے ہو کہ جب مرمر پر نمک کا تیزاب ڈالا جاتا ہے تو ابال نظر آتا ہے اور مرمر آہستہ آہستہ حل ہوجاتا ہے اس سے ثابت ہوتا ہے کہ بعض چیزیں جو پانی میں حل نہیں ہوتیں ترشہ کی موجودگی میں حل ہوجاتی ہیں۔ اب یہ دریافت کرنا ہے آیا جڑ سے کوئی ترشہ نکلتا ہے جس کی بدولت مرمر حل ہوجاتا ہے۔

تجربہ:۔ دو امتحانی نلیوں میں لٹمس کا کمزور محلول لے لو۔ ان میں سے ایک کے منہ میں سیم کا چھوٹا سا پودا رکھو جس کی ابتدائی جڑ قریب ایک انچ لمبی ہو دو دن کے بعد تم دیکھو گے کہ وہ محلول جس میں سیم کی جڑ بڑھ رہی ہے گلابی ہوجاتا ہے۔

اس تجربہ سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ جڑوں میں ترشہ موجود رہتا ہے جو جڑوں سے رستا رہتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ چیزیں بھی مٹی کے پانی میں حل ہو جاتی ہیں جو محض پانی میں حل نہیں ہو سکتیں۔

چھٹواں باب
تنہ

تنے کی بیرونی ساخت ایک سالہ کئی سالہ اور کثیر سالہ تنوں کی بیرونی ساخت میں بلحاظ انکی عمر کے بہت فرق پایا جاتا ہے۔ ایک سالہ پودے کا تنہ ملائم ہوتا ہے اس کا رنگ سبز ہوتا ہے اور اس کی بر جلد (EPIDERMIS) نازک و شفاف ہوتی ہے۔ کثیر سالیہ پودوں کی ٹہنیوں کی ساخت بھی نمو کے چند ہفتوں تک ایسی ہی ہوتی ہیں۔ ایک سالیہ پودے کو اس بات کی ضرورت ہے کہ وہ بہت جلد اپنی غذا تیار کرے تاکہ موسم کے اختتام پر اچھے بیج پیدا کر سکے۔ یہی وجہ ہے کہ ان تنوں کے رنگ سبز ہوتے ہیں۔ لہٰذا ان میں مثل پتیوں کے غذا تیار ہو سکتی ہے اس قسم کے پودے میں پتیوں کی تعداد نسبتہً کم ہوتی ہے اور یہ ملائم تنے پتیوں کے وزن کو سنبھالنے کے لئے کافی مضبوط ہوتے ہیں۔ ان میں بہت شاخیں نہیں ہوتیں۔ بافیون۔ گاجر۔ رائی وغیرہ اس قسم کی پودوں کی مثالیں ہیں۔ ان پودوں کو جڑی بوٹی (HERBS) کہتے ہیں۔

بہت سے پودے ایسے ہیں جن کی عمر کئی سال کی ہوتی ہے۔ لہٰذا ان کا رنگ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ تنے کا سبز رنگ کچھ عرصہ کے بعد بھورا ہو جاتا ہے۔ ان پودوں کے تنے موٹے اور ان میں شاخیں بہت ہوتی ہیں مثلاً چنبیلی۔ گلاب وغیرہ۔

اس قسم کے پودوں کو جھاڑی (SHRUBS) کہتے ہیں۔

اب اُن دو پودوں پر غور کرو جو بہت سالوں تک زندہ رہتے ہیں۔ ان پودوں میں ایک موٹا تنہ ہوتا ہے اور اس کے کچھ اوپر سے متعدد شاخیں پھوٹتی ہیں جن پر موٹی چھال ہوتی ہے۔ اس قسم کے پودوں کو درخت کہتے ہیں۔ مثلاً آم۔ شیشم ببول وغیرہ۔

تنہ ہمیشہ موٹائی میں بڑھتا رہتا ہے اور جب وہ باریک کاگی پوست کے اندر سما نہیں سکتا تو کاگی پوست پھٹ جاتا ہے۔ لیکن پوست کے پھٹنے کے قبل تنے کے اندر ایک نئی کاگی تہ تیار ہو جاتی ہے۔ جب تنہ پھر موٹا ہوتا ہے تو یہ تہہ پھر پھٹ جاتی ہے اور اس کے اندر کاگ کی ایک دوسری تہہ تیار ہو جاتی ہے ماری ماری سے کاگ کی بیرونی تہہ گھٹتی جاتی ہے۔ اور اسکے اندر نئی تہہ تیار ہوتی رہتی ہے۔ اس عمل کے ذریعہ چھال موٹی ہوتی رہتی ہے

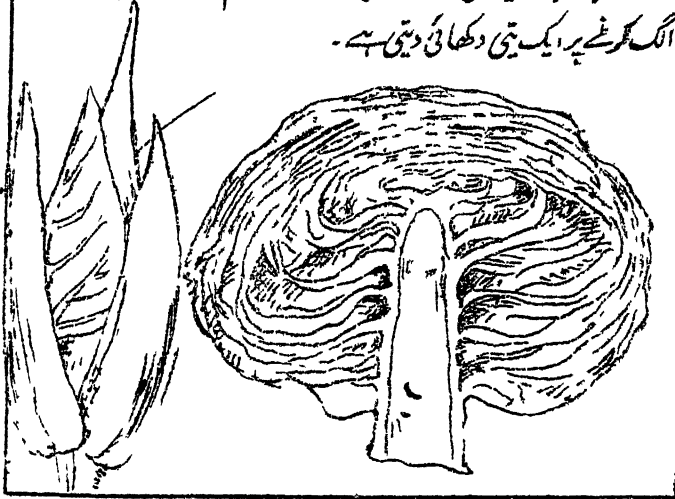
کلیاں جڑوں کا ذکر کرتے وقت بتلایا گیا تھا کہ جڑوں کی نوکیں نازک ہوتی ہیں اس لئے ان کی حفاظت کے لئے ان پر ٹوپی ہوتی ہے۔ تنہ کا اُگنے والا حصہ بھی نازک ہوتا ہے اس لئے کلی کی حالت میں رہتا ہے۔ یعنی یہ مختصر تنہ چھوٹی چھوٹی نازک پتیوں سے ڈھکا رہتا ہے اور یہ پتیاں بہت قریب قریب لگی ہوتی ہیں۔

کلیوں کا محل وقوع اور ان کی ساخت عموماً شاخوں اور ٹہنیوں کے کھلے سرے کی طرف کلیاں پائی جاتی ہیں۔ ان کو انتہائی کلیاں کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ ہر ایک شاخ پر بغلی کلیاں بھی ہوتی ہیں۔

کسی درخت کی شاخ کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ شاخ اور پتی کی بغل میں کلیاں موجود ہوتی ہیں۔ پتی کا ڈنٹھل تین طرف سے کلی کی حفاظت کرتا ہے اور شاخ چوتھی طرف سے اسے محفوظ رکھتی ہے۔

اب دیکھنا یہ ہے کہ کلی کی ساخت کیسی ہے ۔ اس بات کے دریافت کرنیکے لئے کسی کلی کو طولاً کاٹو اور اسے کلاں نما شیشے سے دیکھو تو معلوم ہوگا کہ کلی کے مرکزی حصہ میں تنہ ہے اور اس کے اطراف پتیاں ہیں لیکن یہ تنہ بہت مختصر ہے۔

کلی کی ساخت سمجھنے کے لئے گوبھی کو طولاً دو حصوں میں کاٹو تو معلوم ہوگا کہ سب پتیاں تنے پر لگی ہوئی ہیں۔ بیرونی پتیاں اندرونی پتیوں سے کچھ فاصلہ پر واقع ہیں انکو ایک ایک کرکے علحدہ کرو تو معلوم ہوگا کہ اندرونی پتیاں چھوٹی ہوتی جاتی ہیں۔ حتیٰ کہ چوٹی کی پتیاں سب سے چھوٹی ہوتی ہیں پتیوں کی بغلوں میں چھوٹی چھوٹی کلیاں بھی پائی جاتی ہیں۔

بڑ اور پیپل کی کلیاں بڑ کی کلی پیپل کی کلی سے زیادہ بڑی ہوتی ہے۔ اس لئے اس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ نازک اصلی پتی دو چھلکوں (SCALES) سے ملفوف ہے۔ ہوشیاری سے انہیں الگ کرو تو معلوم ہوگا کہ ہر دو چھلکوں کے الگ کرنے پر ایک پتی دکھائی دیتی ہے۔

پتوں کے کام (۱) پانی میں حل شدہ اشیاء کو پتیوں تک پہنچانا۔
(۲) پتیوں کو روشنی میں پھیلائے رکھنا تاکہ غذا تیار کر سکیں۔
(۳) پتیوں کی تیار شدہ غذا کو بالیدگی یا ذخیرہ کے مقام تک لیجانا۔
تنوں میں دو قسم کی نلیاں ہوتی ہیں (۱) چوبی ریشہ (XYLEM)
(۲) رس ریشہ (PHLOEM)
چوبی ریشوں کے ذریعہ تو جڑوں سے جذب کیا ہوا پانی پتیوں تک پہنچتا ہے
اور رس ریشوں کے ذریعہ پتیوں کی تیار کی ہوئی غذا پودے کے تمام جسم میں تقسیم
ہوتی ہے۔ اس بات کے ثابت کرنے کیلئے ذیل کا تجربہ کیا جاتا ہے۔
تجربہ۔ کسی درخت کی شاخ سے بیرونی چھال کا ایک حلقہ کاٹ کر نکالدو
اسی درخت کی دوسری شاخ سے بیرونی چھال اور رس ریشہ دونوں ہی کاٹ دو
لیکن اس بات کا خیال رہے کہ چوبی ریشہ نہ کٹنے پائے۔ تیسری شاخ سے بیرونی
چھال رس ریشہ اور چوبی ریشہ کو کاٹتا ہوا ایک حلقہ نکالدو۔
کچھ دنوں کے بعد ان تینوں شاخوں کا مشاہدہ کرو تم دیکھوگے کہ پہلی شاخ بڑھتی
رہتی ہے۔ دوسری شاخ تراش کے اوپر بڑھتی اور موٹی ہوتی ہے لیکن تراش کے نیچے
کا حصہ موٹا نہیں ہوتا۔ مگر تیسری شاخ تلف ہوجاتی ہے۔
اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ
(۱) بیرونی چھال کا کام صرف حفاظت کرنا ہے۔
(۲) چوبی ریشہ کا کام جڑوں سے جذب کئے ہوئے پانی کو پتیوں تک پہنچانا
(۳) رس ریشہ کا کام پتیوں میں تیار کی ہوئی غذا کو درخت کے نچلے حصوں

میں تقسیم کرتا ہے۔

زمین کے اندر رہنے والے تنے اگرچہ کثیر التعداد پودوں کے تنے ہوا میں ہوتے ہیں بعض پودے ایسے ہیں جن کے تنے زمین کے اندر رہتے اور بڑھتے ہیں اور اکثر ان تنوں اور جڑوں میں غلط فہمی کا اندیشہ رہتا ہے۔

ہوائی تنوں کی طرح زمین کے اندر رہنے والے تنوں میں بھی پتیاں اور کلیاں ہوتی ہیں۔ البتہ ان کی پتیاں سبز نہیں ہوتیں۔ اکثر اس قسم کی پتیاں بہت چھوٹی ہوتی ہیں پس ان کو چھلکا (SCALES) کہتے ہیں۔ ان چھلکوں کی بغلی کلیوں سے ہوائی شاخیں نکلتی ہیں جن پر سبز پتیاں نکل آتی ہیں۔ پھر پھول پھل اور بیج لگتے ہیں اور بعد ازاں یہ اوپری حصہ پھر تلف ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے زمین کے اندر رہنے والے تنے یا ان کے چھلکے موٹے اور پھولے ہوتے ہیں اور ان میں بہت سی غذا جمع رہتی ہے اسی لئے اس قسم کے پودوں کی کاشت بیجوں سے نہیں ہوتی۔ بلکہ زمین کے اندر رہنے والے تنوں سے ہوتی ہے۔

مختلف پودوں میں زمین کے اندر رہنے والے تنوں کی شکل مختلف ہوتی ہے۔

(۱) ادرک اور ہلدی کے پودوں کے تنے زمین کے اندر رہتے ہیں۔ ان سے غیر معمولی جڑیں نکلتی ہیں۔ اس قسم کے تنے کو جدر (RHIZOME) کہتے ہیں۔ جدر کے تنے افقی اور موٹے ہوتے ہیں۔ ان پر کلیاں اور چھلکے ہوتے ہیں۔ یہ کلیاں اوپر کی طرف اگتی ہیں۔ ان میں سے کچھ زمین کے اوپر نکل آتی ہیں اور ان سے پتی دار شاخیں تیار ہو جاتی ہیں۔ لیکن بقیہ شاخیں زمین کے اندر ہی بڑھتی رہتی ہیں۔

(۲) آلو کے پودے میں پتی دار شاخوں کے علاوہ زمین کے اندر رہنے والے

تنے ہوتے ہیں۔ اس کا پوست بھورا اور اسکی شکل کروی ہوتی ہے۔ سطح پر بہت سے گڑھے ہوتے ہیں جنہیں آنکھیں کہتے ہیں اور یہ وہ مقامات ہیں جہاں کلیاں موجود ہوتی ہیں لیکن یہ کلیاں بہت چھوٹی چھوٹی ہوتی ہیں۔ کلیوں کو دیکھنے کے لئے آلو کو تر و گرم جگہ میں رکھدو تو ان سے شاخیں نکل آئنگی۔ اس قسم کے تنہ کو بصلہ کہتے ہیں۔

(۳) پیاز۔ اس کا تنہ قرص سا ہوتا ہے اور گدار پتیوں کے اندر ملفوف رہتا ہے اندرونی پتیوں کی بغلوں میں کلیاں پائی جاتی ہیں۔ ان پتیوں میں غذا موجود رہتی ہے اس لئے یہ گدار ہوتی ہیں۔ قرص بہت چھوٹا ہوتا ہے اور اس کے نیچے ریشے دار جڑیں نکل آتی ہیں۔ اس قسم کے تنے کو گٹھی (BULB) کہتے ہیں۔ گٹھی میں پتیوں کی ترتیب کو دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ ایک کلی ہے۔ لیکن اس کی پتیاں غذا کی بدولت پھول گئی ہیں۔

(۴) زعفران (CROCUS) اس کی شکل کروی ہے اور رنگ بھورا ہے دیکھنے میں گٹھی سے مشابہ ہے۔ اس کے بھورے پوست پر چھلکا ہوتا ہے۔ جو باسانی علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ اس کے اندر سفید مادہ ہوتا ہے اسے کاٹو تو معلوم ہوگا کہ وہ بالکل ٹھوس ہے اور یہی پودے کا تنہ ہے۔ اس قسم کے تنے کو گٹھی سا (CORM) کہتے ہیں۔

گٹھی میں غذا پتیوں کے اندر جمع رہتی ہے۔ لیکن گٹھی سا میں غذا تنہ میں جمع رہتی ہے۔

پھولے ہوئے گٹھی سا کے تنے کے قاعدہ پر جڑوں کا ایک حلقہ نظر آتا ہے۔

اور اس کے نیچے ایک پیلا مرجھایا ہوا حصہ نظر آتا ہے۔ یہ مرجھایا ہوا حصہ گذشتہ سال کے گٹھی سا کا باقیماندہ حصہ ہے۔

۲۴

ساتواں باب

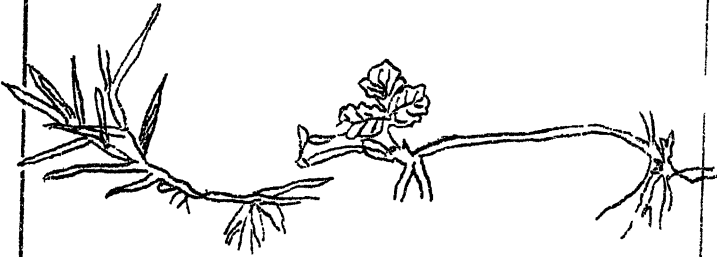
تنوں کی تبدیل صورت

تنوں کی سطح پر گانٹھیں ہوتی ہیں۔ گانٹھوں کے درمیانی حصہ کو پورے کہتے ہیں بعض پودوں کے پورے لمبے اور بعض کے چھوٹے ہوتے ہیں۔ لیکن جڑوں پر گانٹھیں نہیں ہوتیں۔

ہوائی تنوں میں سے بعض کافی مضبوط ہوتے ہیں اور سیدھے کھڑے رہتے ہیں لیکن بعض تنے کمزور ہوتے ہیں اور سیدھے کھڑے نہیں رہ سکتے۔ کمزور تنے والے پودے یا تو زمین پر رینگتے ہیں یا کسی سہارے پر چڑھ جاتے ہیں۔

رینگنے والے تنے (۱) دوب۔ اس پودے کے افقی تنے کا کچھ حصہ تو زمین کے اوپر رہتا ہے جس کا رنگ سبز اور کچھ زمین کے اندر رہتا ہے جس کا رنگ سفید ہوتا ہے زمین کے اوپر رہنے والے تنوں کی گانٹھوں پر سبز پتیاں ہوتی ہیں۔ لیکن زمین کے اندر رہنے والے تنوں کی گانٹھوں پر سفید چھلکے ہوتے ہیں۔ گانٹھوں سے غیر معمولی جڑیں نکلکر زمین میں گڑجاتی ہیں اور وہاں سے شاخیں سیدھی ہوا میں نکل آتی ہیں اس طرح سے ہر ایک گانٹھ پر ایک پودا پیدا ہوجاتا ہے۔ اور اس طرح سے یہ گھاس پھیلتی جاتی ہے۔

(۲) پودینہ۔ اس کا بھی افقی تنہ کچھ زمین کے اوپر اور کچھ زمین کے اندر رہتا ہے زمین کے اندر رہنے والے تنے کے چھلکوں کی بغل سے شاخیں نکلتی ہیں ان شاخوں کے

قاعدہ پر غیر معمولی جڑوں کا ایک گچھا ہوتا ہے اور یہاں سے ایک حصہ سیدھا ہوا میں نکل آتا ہے جس پر سبز پتیاں نکل آتی ہیں۔ اس قسم کے تنے کو زمیں کچہ (SUCKERS) کہتے ہیں۔

چڑھنے والے پودے بہت سے پودے ایسے ہیں جن کو سہارے کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان پودوں کو بیلیں کہتے ہیں ان میں سے کچھ ایسی ہیں جو سہارے کے اطراف لپٹ جاتی ہیں بعض کے پیچ دائیں ہاتھ سے بائیں ہاتھ کی طرف اور بعض کے بائیں ہاتھ سے دائیں ہاتھ کی طرف ہوتے ہیں مثلاً سیم اور شکرقندی ککڑی کریلا مٹر وغیرہ کی بیلوں سے سوت نکلتے ہیں اور بیلیں انہیں کی مدد سے سہارے پر چڑھ جاتی ہیں عشق پیچاں، اور پان کی بیلوں کے تنوں سے غیر معمولی جڑیں نکلتی ہیں جن کے ذریعہ یہ بیلیں اپنے سہارے پر چڑھ جاتی ہیں۔

تنوں اور شاخوں کی تبدیل صورت

(۱) سوت (TENDRIL) کی شکل لمبے ڈوروں کی سی ہوتی ہے۔ ان کے ذریعہ بیلیں کسی سہارے پر چڑھ جاتی ہیں (PASSION FLOWER) پیشن فلاور کی شاخ میں تم دیکھو گے کہ پتیوں اور تنے کی بغل سے پیچدار سوت نکلتے ہیں۔ یہ ڈورے چونکہ پتیوں کی بغل سے نکلتے ہیں اس لئے تنے ہیں جنہوں نے اس شکل کو اختیار کر لیا ہے۔

(۲) ارگ صورت (PHYLLOCLADE) رسکس (RUSCUS) کے تنے کو غور سے دیکھو تو معلوم ہوگا کہ اصلی تنہ پر سب سے چھوٹے چھوٹے چھلکے ہیں اور ان کی بغلوں میں پتیوں کی شکل کے چپٹے حصے ہیں۔ ان پتی نما حصوں کی اوپری

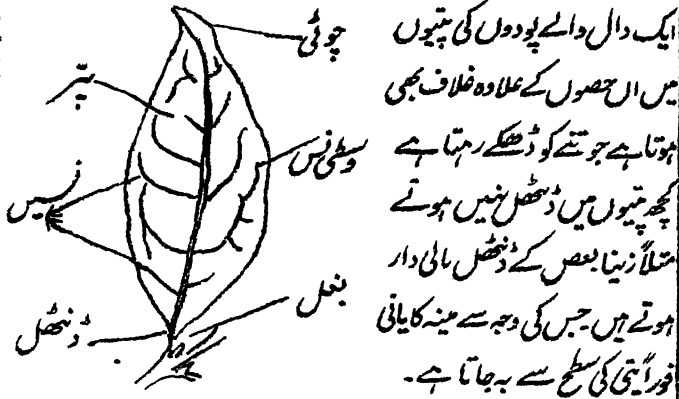
سطح کے وسط میں ایک یا دو قشری پتیاں ہوتی ہیں جن کی بغل میں پھول کلی ہوتی ہے
اس قسم کے تنے کو برگ صورت کہتے ہیں۔ دراصل یہ بغلی شاخیں ہیں جنہوں نے پتوں
کی شکل اور کام کو اختیار کیا ہے۔

ناگ پھنی (OPUNTIA) اور تھوہر (EUPHORBIA) کے تنوں
کی شکل بھی پتیوں کی سی ہوتی ہے۔ ان کا اوپری پوست موٹا ہوتا ہے اور اس میں رس
بھرا رہتا ہے۔ جس کی وجہ سے یہ گداز ہوتے ہیں۔ ان کا رنگ سبز ہوتا ہے۔ تاکہ
غذا تیار کرسکیں

اصلی پتیاں چھوٹی، گداز اور بیلن نما ہوتی ہیں۔ یہ پتیاں جلد جھڑ جاتی ہیں۔ اور
ان کی جگہ داغ رہ جاتے ہیں۔

آٹھواں باب

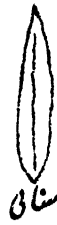
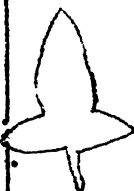
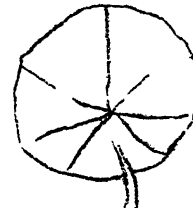
پتیاں

پتی کی بیرونی ساخت عموماً پتیوں میں تین حصے پائے جاتے ہیں:۔
(۱) ڈنٹھل (۲) پتر (۳) نسیں۔

ایک دال والے پودوں کی پتیوں میں ان حصوں کے علاوہ غلاف بھی ہوتا ہے جو تنے کو ڈھکے رہتا ہے کچھ پتیوں میں ڈنٹھل نہیں ہوتے مثلاً زینیا بعض کے ڈنٹھل نالی دار ہوتے ہیں جس کی وجہ سے مینہ کا پانی فوراً پتی کی سطح سے بہ جاتا ہے۔

چوٹی
پتر
وسطی نس
نسیں
بغل
ڈنٹھل

پتر پتی کا باریک چپٹا حصہ ہے جس کی بدولت پودا اپنی غذا تیار کرتا ہے۔ پتر کو سہارا دینے کے لئے اس میں نسیں پھیلی رہتی ہیں۔ اس سہارے کے علاوہ نسوں کا کام پتیوں میں پانی پہنچانا ہے۔ اور پتیوں سے تیار شدہ غذا پودے کے نچلے حصوں میں ڈنٹھل کے ذریعہ گذار دینا ہے

پتیوں کی شکل ۔ پتیاں مختلف اشکال کی ہوتی ہیں۔ مثلاً (۱) سوزن نما (۲) سیخی (۳) سنانی (۴) بیضاوی (۵) مستطیل (۶) بیضہ نما (۷) ضد بیضوی (۸) چمچہ نما۔

(۹) گردے نما (۱۰) تیر نما (۱۱) برچھی نما (۱۲) قلب نما (۱۳) ضدِّ قلب نما (۱۴) مدور۔
بیضہ نما
مستطیل
بیضاوی
سنانی
اسیمی
سوزن نما
تیر نما
گردے نما
چمچہ نما
ضد بیضہ نما
مدور
ضد قلب نما
قلب نما
برچھی نما

کنارا بعض پودے کی پتیوں کے کنارے سالم ہوتے ہیں۔ لیکن بعض کے کنارے آرے نما۔ دندانے دار و کنگورے دار ہوتے ہیں۔

نسوں کا پھیلاؤ نسیں دو قسم سے پھیلی رہتی ہیں (۱) جالدار (۲) متوازی۔

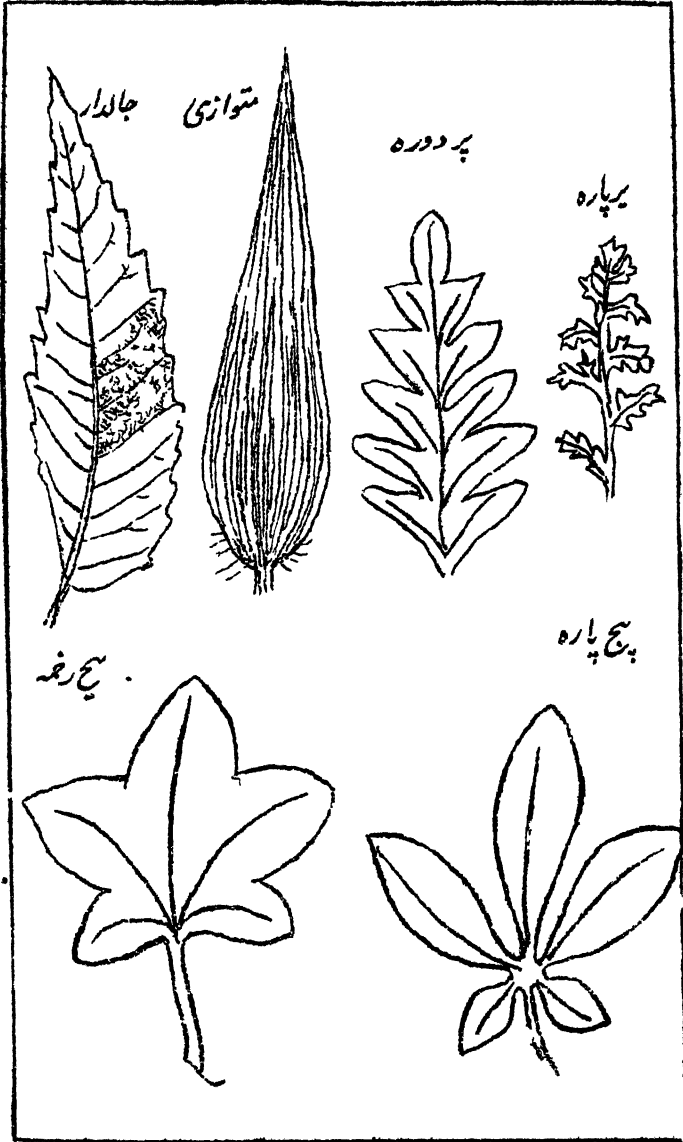
سالم کنگورے دار دندانے دار آرے نما

ایک دال والے پودوں کی پتیوں میں نسیں متوازی ہوتی ہیں۔ اور دو دال والے پودوں کی پتیوں میں نسیں جالدار ہوتی ہیں۔ جالدار پتیوں میں سے بعض پر نما جالدار اور بعض پنج نما جالدار ہوتی ہیں۔

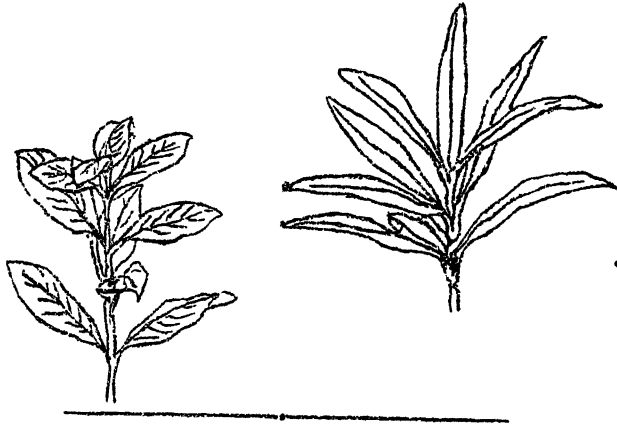
مفرد پتیوں کی تراش مفرد پتیوں میں رگوں کا پھیلاؤ دو طرح کا ہوتا ہے۔ (۱) بڑی بڑی رگیں وسطی رگ سے نکلتی ہیں اور متصل پر کے پھیلی رہتی ہیں۔ پہلی قسم کی پتیوں کو پر نما اور دوسری قسم کی پتیوں کو پنج نما کہتے ہیں۔

بلحاظ تراش ان کو پر زخمہ۔ پر دوزہ۔ پر پارہ یا پنج زخمہ۔ پنج دوزہ۔ اور پنج پارہ کہتے ہیں۔

مرکب پتیاں بعض پتیوں میں تراش اس قدر زیادہ ہوتی ہے کہ وسطی رگ اس حالت میں مفرد بن جاتی ہے اور اس پر گچھے لگے رہتے ہیں۔ ہر گچھہ کی پہچان یہ ہے کہ اس کی بغل میں کلی نہیں ہوتی۔

جالدار
متوازی
پر دورہ
پرپارہ
پنج رخمہ
پنج پارہ

تنے پر پتیوں کی ترتیب اس کا اصول یہ ہے کہ پتیوں کو روشنی کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ وہ غذا تیار کرسکیں۔ اگر تنے کی ایک ہی سطح پر پتیوں کا اجتماع ہو جائے تو ہر ایک پتی روشنی حاصل کرنے میں دوسرے کی حائل ہوگی۔ اور اس طرح سے غذا کم تیار ہوگی۔

بہت سے پودوں کے تنوں پر ایک سطح سے صرف ایک ہی پتی نکلتی ہے۔ مثلاً بیل بعض پودوں میں ایک ہی سطح سے دو پتیاں نکلتی ہیں اور آمنے سامنے ہوتی ہیں اور پتیوں کا دوسرا جوڑا پہلے سے زاویہ قائمہ بناتا ہے۔ مثلاً ریٹھا واک اور اس طرح سے روشنی حاصل کرنے میں ایک دوسرے کے حائل نہیں ہوتیں۔

بعض پودوں میں ایک ہی سطح پر دو سے زیادہ پتیاں نکلتی ہیں مثلاً کنیر۔ ان کی شکل ایسی ہوتی ہے کہ وہ ایک دوسرے کو ڈھکنے نہیں پاتیں۔

نواں باب

پودوں کا نشاستہ تیار کرنا

پہلے باب میں تبلایا گیا ہے کہ پتیاں پودے کے معدے ہیں۔ اس باب میں ہم دریافت کریں گے کہ یہ بات کہاں تک ٹھیک ہے۔

پودے جڑوں کے ذریعہ صرف پانی میں حل شدہ اشیا، حاصل کرتے ہیں۔ جو مٹی میں پائی جاتی ہیں لیکن پودوں کی مافت کے کیمیائی اجزا کے طرف غور کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کا ایک اہم جز بالعموم نشاستہ بھی ہے۔

اب ہم کو یہ تحقیق کرنا ہے کہ نشاستہ کس طرح تیار ہوتا ہے۔ نشاستہ کے تیار ہونے کے عمل پر غور کرنے کے قبل ہم کو یہ معلوم ہونا چاہیئے کہ نشاستہ کی پہچان کیا ہے۔

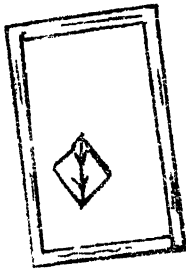
نشاستہ کی پہچان تھوڑا نشاستہ لیکر پانی میں ملا دو اور اس میں پوٹیسیم آیوڈائڈ (POTASSIUMIODIDE) میں حل شدہ آیوڈین (IODINE) کے دو چار قطرے ڈالو تو دیکھو گے کہ نشاستہ کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے پس اس طریقے سے نشاستہ کی موجودگی و عدم موجودگی ظاہر ہوتی ہے۔

سبز پتی میں نشاستہ کی تلاش سبز پتی میں نشاستہ کی تحقیق کرنے میں یہ دقت پیش آتی ہے کہ پتی کا سبز رنگ نشاستہ پر آیوڈین (IODINE) کے اثر کو ظاہر نہیں ہونے دیتا۔ اس لئے پہلے اس سبز مادہ (خضرہ) کو نکالدیا چاہیئے

اس مقصد کیلئے ایسا مائع ہونا چاہئے جو خضرہ کو حل کرے مگر اس کا اثر نشاستہ پر
کچھ نہ ہو۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ خضرہ ایلکوحل میں حل ہو جاتا ہے۔ خضرہ کو خارج
کرنے کے لئے مندرجۂ ذیل طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

دھوپ میں سے ایک سبز پتی توڑ لو۔ پہلے پتی کو پانی میں جوش دو۔ ایسا کرنے
سے پتی میں سے ہوا خارج ہو جاتی ہے۔ اس پتی کو شراب میں جوش دو تھوڑی دیر
میں خضرہ شراب میں حل ہو جاتا ہے۔ اس پتی کو پانی میں صاف کرو اور اس کے اوپر
آیوڈین کے کچھ قطرے ڈالو۔ چند منٹ کے بعد پانی سے پھر دھو ڈالو۔ پتی کا رنگ
نیلا پڑ جاتا ہے۔

اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ سبز پتی میں جو دھوپ میں سے توڑی گئی تھی نشاستہ
موجود رہتا ہے۔

نشاستہ تیار کرنے میں روشنی کا اثر اگتے ہوئے پودے کی ایک پتی کو کاغذ سے
بالکل ڈھک دو۔ دوسری پتی کو بھی اسی طرح ڈھک دو۔ مگر اس پتی کو ڈھکنے والے
کاغذ کے مرکزی حصہ پر سوراخ کر دو تاکہ
پتی کی دونوں سطحوں کا مرکزی حصہ
کھلا رہے۔ پس ایک پتی پر روشنی مطلق
نہ پڑیگی اور دوسری پتی بجز مرکزی حصے کے
روشنی سے محروم رہیگی۔ ان دونوں
پتیوں کو دو روز اسی طرح رہنے دو۔
تیسرے دن شام کو ان کو توڑ لو پھر

نشاستہ کی جانچ کرو تو معلوم ہوگا کہ جو پتی پورے طور سے ڈھکی ہوئی تھی اس میں نشاستہ مطلق نہیں پایا جاتا۔ دوسری پتی کے صرف اس حصہ میں نشاستہ کی موجودگی کا ثبوت ملتا ہے جس پر روشنی پڑ رہی تھی۔

اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ نشاستہ کے تیار کرنے میں روشنی کا وجود لازمی ہے۔

تیار شدہ نشاستہ پر اندھیرے کا اثر تجربہ:۔ گملے میں لگے ہوئے ایک پودے کو لے لو جس میں بہت سی پتیاں ہوں۔ ایک پتی کو توڑ لو۔ اسے پانی میں جوش دو۔ پھر اسے شراب کی بوتل میں رکھدو۔ ایک پرچہ پر تاریخ لکھکر اس پر چپکا دو۔ اب پودے کو اندھیرے میں رکھدو دوسرے دن ایک پتی اس پودے سے توڑ لو اور اس کو بھی اسی طرح اُبال کر شراب میں رکھدو۔ ایک ہفتہ تک ہر روز اسی طرح سے ایک پتی توڑ کر شراب میں رکھتے رہو۔ اب پودے کو روشنی میں پھر رکھدو اور دوسرے ہفتہ میں ہر روز دھوپ میں سے ایک پتی توڑتے رہو اور انہیں شراب میں رکھتے جاؤ۔

دوسرے ہفتہ کے اختتام پر سب پتیوں میں نشاستہ کی جانچ کرو تو دیکھوگے کہ پہلی پتی پر آیوڈین ڈالنے سے گہرا نیلا رنگ نظر آئیگا۔ دوسرے کا رنگ پھیکا ہوگا اس کے بعد نشاستہ کی مقدار ہر روز کم ہوتی جاتی ہے یہانتک کہ پتیوں میں بالکل نشاستہ باقی نہیں رہتا۔ آٹھویں دن کی پتی میں کچھ نشاستہ پھر پایا جاتا ہے اس کے بعد ہر روز نشاستہ بڑھتا جاتا ہے۔

اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ سبز پتی کا نشاستہ اندھیرے میں رکھنے سے

کم ہو جاتا ہے۔

نشاستہ تیار کرنے میں روشنی کی کونسی شعاعیں زیادہ کارآمد ہیں

نشاستہ تیار کرنے میں روشنی کی ضرورت تو ثابت کیجا چکی۔ مگر روشنی کی شعاعیں سات رنگ سے مرکب ہیں۔ اس لئے اب ہم کو یہ دریافت کرنا چاہئے کہ کس رنگ کی شعاعیں نشاستہ تیار کرنے میں زیادہ کارآمد ہیں۔

اس مقصد کے لئے پودے کو اس طرح رکھنا چاہئے کہ روشنی کی شعاعیں رنگین محلول سے گذر کر پودے پر پڑیں۔

تجربہ:۔ دو تہہ والے (DOUBLE BELLJAR) دو فانوس لے لو رنگین محلول کو فانوس کی دونوں تہوں کے درمیانی جگہ میں بھر دو اور فانوس کے اندر ایک ایک ایسا پودا رکھو جس کی پتیاں نشاستہ سے محروم ہوں پھر اس آلہ کو روشنی میں رکھدو۔

اس تجربہ کے لئے دو محلول تیار کرنے پڑیں گے ایک نیلا دوسرا سرخ۔

نیلا تھوتھا (COPPER SULPHATE) کے محلول میں امونیا (AMMONIA) ڈالو۔ پہلے تلچھٹ نظر آتا ہے۔ تلچھٹ کے بعد ذرا اور امونیا ڈالنے سے نیلا محلول تیار ہو جاتا ہے۔

سرخ رنگ تیار کرنے کے لئے پوٹیشیم ڈائی کرومٹ (POTASSIUM-DICHROMATE)

کو پانی میں حل کرتے ہیں۔
دو تہہ والے فانوس اس تجربہ کے لئے زیادہ موزوں ہیں لیکن انکے بغیر بھی کام چل سکتا ہے۔
اگر دو تہہ والے فانوس استعمال نہ کئے جائیں تو پانی کے پودے استعمال کرنے پڑتے ہیں۔
پانی کے پودے کو مثلاً ہائیڈرلا (HYDRILLA) اندھیرے میں رکھدو تاکہ ان میں نشاستہ باقی نہ رہے۔ نشاستہ سے محروم پودوں کو دو شیشوں میں پانی ڈالکر علیحدہ علیحدہ رکھدو شیشوں میں مضبوط ڈاٹ لگا دو۔ دو بڑے ظروف میں رنگین محلول بھر دو اور چھوٹی شیشیوں کو جن میں پانی کے پودے ہیں ان میں رکھکر سبھوں کو روشنی میں رکھدو۔ کچھ عرصہ کے بعد ان دونوں شیشوں کے پودوں میں نشاستہ کی جانچ کرو تو معلوم ہوگا کہ سرخ شعاعیں جذب کرنیوالے پودوں میں نشاستہ تیار ہوا ہے اور نیلی شعاعیں پڑنے والے پودے میں بہت کم۔
اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ سرخ رنگ کی شعاعیں نشاستہ تیار کرنے میں زیادہ کارآمد ہیں۔

خضرہ کا اثر ایسا پودا منتخب کرو جس کی پتیوں کا کچھ حصہ سبز اور کچھ سفید ہو اس میں سے ایک پتی توڑلو اور اس کا خاکہ تیار کرلو۔ خاکہ میں سبز اور سفید حصوں کو

ظاہر کرو اس پتی میں نشاستہ کی جانچ کرو۔ آیوڈین (IODINE)

کے ڈالنے سے نیلا رنگ صرف ان حصوں میں نظر آتا ہے جہاں پر پتی سبز تھی۔
اس سے ثابت ہوتا ہے کہ خضرہ کی موجودگی میں نشاستہ تیار ہوتا ہے۔

ہوا کی ضرورت نسٹورشیم (NASTURTIUM) کو تاریکی میں رکھدو حتی کہ اس کی پتیوں میں نشاستہ باقی نہ رہے۔ تین پتیوں پر ویسلین VASELINE لگادو۔ ایک کی صرف اوپری سطح پر۔ دوسرے کی نچلی سطح پر اور تیسرے کی دونوں سطحوں پر
اب پودے کو روشنی میں رکھدو کچھ عرصہ کے بعد ان تینوں میں نشاستہ کی جانچ کرو۔
آیوڈین سے جانچنے کے قبل ویسلین کا نکالدینا لازمی ہے۔ اس لئے پتیوں کو زائی لول (AYLOL) یا پٹرول (PETROL) میں رکھدیتے ہیں جس کی وجہ سے ویسلین حل ہو کر نکلجاتی ہے۔

نشاستہ ان تینوں پتیوں میں سے اس پتی میں زیادہ پایا جاتا ہے جس کی اوپری سطح پر ویسلین لگائی گئی تھی۔ جس کی نچلی سطح پر ویسلین لگائی گئی تھی اس میں بہت کم

اور جس کی دونوں سطحوں پر ویسلین لگائی گئی تھی اس میں مطلق نہیں۔

اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ہوا کی عدم موجودگی میں نشاستہ تیار نہیں ہوسکتا۔

نشاستہ تیار کرنے کے متعلق ابھی تک تین نتائج اخذ ہوئے ہیں۔

(۱) تاریکی میں نشاستہ تیار نہیں ہوسکتا۔

(۲) خضرہ کی عدم موجودگی میں نشاستہ تیار نہیں ہوسکتا۔

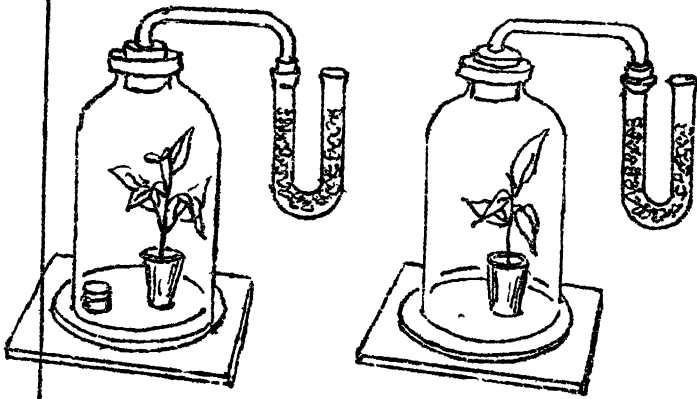
(۳) ہوا کی عدم موجودگی میں نشاستہ تیار نہیں ہوسکتا۔

نشاستہ تین عناصر کاربن۔ ہیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ پانی ہیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے لہذا ہائیڈروجن اور آکسیجن کا جز جڑوں کے ذریعہ مہیا ہوتا ہے محلول بالیدگی (CULTURE SOLUTION) کے استعمال سے یہ بات ثابت کر دی ہے کہ پودے کاربن جڑوں کے ذریعہ مٹی سے حاصل نہیں کرتے اس کا نتیجہ یہی نکلتا ہے کہ پودے کاربن ہوا سے ہی حاصل کرتے ہیں۔

ہوا میں آکسیجن۔ نائٹروجن۔ کاربانک ایسڈ گیس اور بخارات آبی موجود ہیں اس میں کاربن مہیا کرنے والی اگر کوئی چیز ہوسکتی ہے تو وہ کاربانک ایسڈ گیس ہے جو کاربن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

اب ہم ایک ایسا تجربہ بیان کرتے ہیں جس سے ثابت ہوتا ہے کہ کاربانک ایسڈ گیس کی عدم موجودگی میں نشاستہ تیار نہیں ہوسکتا۔

تجربہ:- پودوں کے دو گملے تاریکی میں رکھدو حتی کہ نشاستہ بالکل باقی نہ رہے۔ ان کو اب روشنی میں رکھدو اور دو بڑے بڑے فانوس ایک ایک ڈھکردو

ہر ایک فانوس میں ایک کاگ لگا دو اور پھر ہر ایک کاگ میں کانچ کی ایک ایک نلی لگا دو جو زاویہ قائمہ پر دونوں طرف مڑی ہوئی ہو۔ ہر مڑی ہوئی نلی کے دوسرے

کنارے پر لانلی لگا دو۔ ایک فانوس کی لانلی میں سوڈا لائم (SODALIME) بھر دو اور فانوس کے اندر رکابی میں کاوی پوٹاش (CAUSTIC POTASH) کا محلول رکھ دو۔

کاوی پوٹاش فانوس کے اندر کی کاربانک ایسڈ گیس کو جذب کر لیتا ہے اور سوڈا لائم باہر سے داخل ہونیوالی ہوا کی کاربانک ایسڈ گیس کو جذب کر لیتا ہے۔ پس یہ پودا کاربانک ایسڈ گیس سے محروم رہتا ہے۔

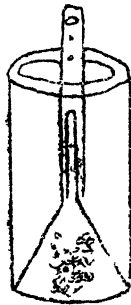
دوسرے فانوس کے اندر کاوی پوٹاش نہیں رکھتے اور لانلی میں سوڈا لائم کے عوض پیومس (PUMICE) کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھ دیتے ہیں۔ ایک

ہفتہ تک ہر شام کو دونوں پودوں میں سے ایک ایک پتی توڑ لی جاتی ہے۔ اور
تیزاب کی بوتل میں علیحدہ علیحدہ رکھدی جاتی ہیں۔ ہفتہ کے اختتام پر نشاستہ کی جانچ
کیجاتی ہے۔ کاربانک ایسڈ گیس سے محروم پودے کی پتیوں میں نشاستہ نہیں پایا جاتا
دوسرے پودے کی پتیوں میں نشاستہ کی مقدار ہر روز بڑھتی رہتی ہے۔

اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ کاربانک ایسڈ گیس کا ہونا نشاستہ تیار کرنیکے
لئے لازمی ہے۔

مذکورہ بالا تجربات کی بنا پر یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ سبز پودا روشنی کی مدد سے کاربانک
ایسڈ گیس کو حاصل کرتا ہے اور اس سے نشاستہ تیار کرلیتا ہے۔

پودے استحالہ کاربن کے عمل میں آکسیجن خارج کرتے ہیں

تجربہ: ہائیڈرلا (HYDRILLA) پانی کے پودے کو لیکر ایک گلاس میں رکھدو اور اسے
پانی سے بھردو۔ پودے کے اوپر قیف اوندھا دو۔ اس بات کا لحاظ رکھا جائے کہ قیف
کی ٹونٹی پانی کے اندر ڈوبی رہے۔ قیف کی ٹونٹی کے اوپر ایک امتحانی نلی پانی سے
بھر کے اوندھا دو۔ پھر آلہ کو دھوپ میں
رکھدو تم دیکھوگے کہ پودے سے بلبلے نکل
رہے ہیں۔ یہ بلبلے پانی کو ہٹا کر امتحانی نلی
میں جمع ہوتے رہتے ہیں۔ جب کافی گیس
جمع ہوجائے تو اس کی جانچ سلگتی ہوئی
دیا سلائی سے کرو دیا سلائی بھڑک اٹھتی ہے
اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ امتحانی نلی

میں آکسیجن موجود ہے۔

اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ استحالہ کاربن کے عمل میں پودے آکسیجن خارج کرتے ہیں۔

مختصراً ہم پتی کو باورچی خانہ تصور کر سکتے ہیں۔ خضرہ کے سبز دانے باورچی۔ سورج کی روشنی آگ اور دہن باورچی خانہ کے دروازے ہیں جن کے ذریعہ کاربانک ایسڈ گیس داخل اور آکسیجن خارج ہوتی ہے جیسے پانی کے نل ہیں۔ نشاستہ کھانا ہے جو کاربانک ایسڈ گیس اور پانی سے تیار کیا جاتا ہے۔

تمام دن باورچی خانہ میں کھانا تیار ہوتا رہتا ہے اور رات کے وقت کھانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

حال ہی میں ڈاکٹر ولیم کروکر (DR WILLIAM CROCKER) نے ایک بڑا دلچسپ تجربہ پودوں کے نشاستہ تیار کرنے کے عمل پر کیا ہے۔

آپ نے اس بات کی مکمل تحقیق کی ہے کہ سورج کی روشنی کے عوض مصنوعی روشنی سے کام چل سکتا ہے اور پودوں کے لئے یہ مصنوعی آفتاب کس حد تک مفید ثابت ہو سکتا ہے۔

صاحب موصوف بیان کرتے ہیں کہ اس غرض سے آپ کے تعلیم گاہ INSTITUTE میں ایک بڑا فولادی ڈھانچا تیار کیا گیا ہے۔ جس میں ۴۸ بجلی کے لیمپ لگے ہوئے ہیں۔ ہر لیمپ مکانوں کے معمولی لیمپ سے ۱۵ تا ۲۰ گنا زیادہ روشنی دیتا ہے۔ طبعی جانچ (PHYSICAL TEST) سے دریافت کیا گیا ہے کہ یہ روشنی جو ۲۰ مکانوں کو روشن کرنے کے لئے کافی ہوتی ہے سورج کی قدرتی روشنی کے مساوی ہے

یہ فولادی ڈھانچا جس میں مصنوعی آفتاب روشن رہتا ہے۔ ایک مقام سے دوسرے مقام پر منتقل ہو سکتا ہے تاکہ اس کی روشنی منتخبہ سبزہ گھر GREEN HOUSE پر پڑ سکے۔

قدرتی آفتاب غروب ہونیکے بعد جب مصنوعی آفتاب روشن کر دیا جاتا ہے تو ایسا معلوم ہوتا ہے گویا آفتاب آسمان میں ٹھیر گیا ہے۔

اگر یہ مصنوعی آفتاب اپنی روشنی سے مغرب کے بعد سبزہ گھر GREEN HOUSE کے پودوں کو کچھ گھنٹے فیض یاب کرے تو پودے اچھی طرح بڑھتے ہیں۔ کیونکہ زائد روشنی کی وجہ سے زیادہ کاربانک ایسڈ گیس حاصل کرکے زیادہ نشاستہ حاصل کر لیتے ہیں۔ لیکن اگر یہ مصنوعی آفتاب تمام رات روشن رہے تو پودے بیمار پڑ جاتے ہیں اور انجام کار مر جاتے ہیں۔

پودے جاندار ہیں اور مثل انسان کے دن کی سخت محنت و مشقت کے بعد ان کو بھی آرام کی ضرورت پڑتی ہے جس طرح انسان کی زندگی کے لئے آرام کی ضرورت ہے اسی طرح پودوں کو بھی آرام کی ضرورت ہوتی ہے۔

دنیا میں ہر مرد۔ عورت یا بچہ پودوں پر زندگی بسر کرتا ہے۔ کیونکہ جو کھانا ہم کھاتے ہیں نباتات یا حیوانات سے ہی مہیا ہوتا ہے۔ مگر حیوانات بھی تو آخر کار نباتات پر ہی بسر کرتے ہیں۔ پس ہماری زندگی کا سامان نباتات ہی مہیا کرتے ہیں۔

ڈاکٹر کروکر (DR. CROCKER) فرماتے ہیں کہ کیمیادان CHEMISTS پودوں کے نشاستہ تیار کرنے کے بھید کو جاننے کی کوشش کر رہے ہیں مگر اس قدرتی کیمیائی عمل کا راز ابھی تک ان پر منکشف نہیں ہوا ہے اور یہ اچھا ہی ہوا کہ انھوں نے

اس مسئلہ میں کوئی کامیابی حاصل نہیں کی ورنہ بغیر کاشت کئے ہی اگر کھانا تیار ہو سکتا تو انسان کو زراعت کرنے کی ضرورت نہ پڑتی اور دنیا میں نباتات کا نام و نشان تک نہ رہتا۔

ڈاکٹر کروکر (DR. CROCKER) نے اس تجربہ سے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ قدرتی اثرات کو اخذ کر کے ہم اچھے اور بہتر پودے اُگا سکتے ہیں جس کی ایک مثال مصنوعی آفتاب کے ذریعہ روشنی بہم پہنچانا ہے۔

پودوں اور جانوروں کے غذائی عمل کا مقابلہ

جانور تیار شدہ مرکب غذاؤں کو حاصل کرتے ہیں پھر ان کو ہضم کر کے خون میں جذب کر لیتے ہیں اور جاندار ان چیزوں کو اپنا جزو بدن بنا لیتا ہے۔ آخر میں حیاتیہ کے جلنے سے کام کرنے کی قوت پیدا ہوتی ہے لیکن سبز پودے سادہ چیزوں کو حاصل کرتے ہیں اور ان سے مرکب غذا تیار کرتے ہیں اور تیار شدہ غذا کو مثل جانوروں کے استعمال کرتے ہیں۔ جانوروں اور سبز پودوں کے مابین بڑا فرق یہ ہے کہ پودے اپنی غذا خود تیار کر لیتے ہیں اور جانور تیار شدہ غذا استعمال کرتے ہیں۔ بالفاظ دیگر ہم غذا کو تلف کرتے ہیں لیکن پودے سادہ چیزوں سے غذا بھی تیار کرتے ہیں اور کچھ تلف کرتے ہیں۔ پودے سورج کی روشنی کی توانائی کو جذب کر لیتے ہیں اور اسے مرکب غذاؤں کی صورت میں جمع رکھتے ہیں جو بالواسطہ یا بلاواسطہ ہماری غذا ہیں۔ ہمیں حیاتی توانائی مرکب غذاؤں کے ٹوٹنے پھوٹنے سے حاصل ہوتی ہے۔ یعنی ہم کہہ سکتے ہیں کہ پودے عضویات تعمیر اور حیوانات عضویات تفرق ہیں۔

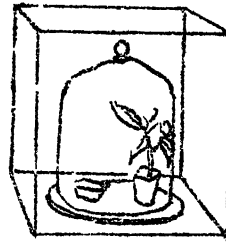
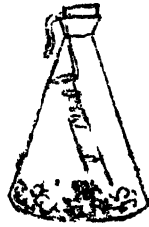
دسواں باب

سانس لینا

تنفس کے عمل میں ہم ہوا کو پھیپھڑوں کے اندر بھر لیتے ہیں اور پھر اس کو خارج کر دیتے ہیں۔ جو ہوا ہم اپنے منہ سے نکالتے ہیں اس میں بخارات آبی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے اور بمقابلہ اس ہوا کے جس کو ہم سانس کے ذریعہ اندر لیجاتے ہیں کچھ گرم بھی ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس خارج شدہ ہوا میں ایک خاص جزو اور ہوتا ہے اس جزو کو پہچاننے کے لئے کانچ کے گلاس میں تھوڑا سا چونے کا پانی لے لو۔ کانچ کی نلی کے ذریعہ اپنی سانس اس میں خارج کرو تو دیکھو گے کہ اس کا رنگ دودھیا ہو جاتا ہے

پہلے باب میں ہم بتلا چکے ہیں کہ پتیاں پودے کے پھیپھڑے ہیں۔ اس باب میں ہم ثابت کرینگے کہ پودے بھی مثل جانوروں کے سانس لیتے ہیں۔

تم جانتے ہو کہ خضرہ کی موجودگی میں روشنی کی قوت سے پودے اپنی غذا تیار کرنے کے لئے ہوا سے کاربانک ایسڈ گیس جذب کر لیتے ہیں۔ اس امر کو دیکھکر ممکن ہے تم حیران ہو جاؤ۔ کہ جب پودے کاربانک ایسڈ گیس جذب کرتے ہیں تو خارج کیونکر کرتے ہونگے۔ اس بات کے دریافت کرنیکے لئے ہم کو چاہئے کہ ہم ان شرائط کے تحت اپنے تجربہ کو کریں جن میں استحالہ کاربن نہ ہوتا ہو۔ ظاہر ہے کہ ایسی حالت میں تجربہ کو اندھیرے میں کرنا چاہئے۔ یا پودے کے ان حصوں کو استعمال کیا جائے جن میں خضرہ نہ ہوتا ہو۔

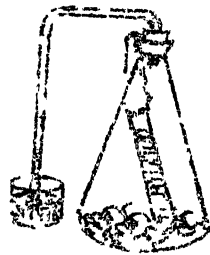
تجربہ (۱) ایک صراحی کی تلی میں حادس کے کچھ تر ٹکڑے ڈالدو اور ان پر بھیگے ہوئے سیم کے بیج رکھدو۔ اب چونے کے پانی سے بھری ہوئی ایک امتحانی نلی کو اس صراحی میں لٹکا دو اور صراحی میں مضبوط کاگ لگا دو۔ چند گھنٹوں کے بعد

تم دیکھو گے کہ چونے کا پانی دودھیا ہو گیا ہے۔

تجربہ (۲) ایک بوتل میں تر حادس کے ٹکڑے رکھو اور اس میں بھیگے ہوئے بیج بھی ڈالدو۔ پھر بوتل میں مضبوط کاگ لگا دو چند گھنٹوں کے بعد اس میں جلتی ہوئی موم بتی ڈالو وہ بجھ جائیگی۔

تجربہ (۳) ایک پودا لے لو جو گملے میں لگا ہوا ہو اور اسے فانوس سے ڈھکدو فانوس کے اندر ایک رکابی میں چونے کا پانی بھی بھر دو۔ اس آلہ کو رات بھر یوں ہی رکھا رہنے دو دوسرے دن تم دیکھو گے کہ چونے کا پانی دودھیا ہو گیا ہے

ان تینوں تجربوں سے ثابت ہوتا ہے کہ پودے کاربانک ایسڈ گیس خارج کرتے ہیں یعنی مثل جانوروں کے سانس لیتے ہیں۔

ہوا میں نائٹروجن۔ آکسیجن کے علاوہ بخارات آبی اور کاربانک ایسڈ گیس بھی شامل ہیں لیکن نائٹروجن ایک ایسا جزو ہے کہ وہ آسانی سے کسی سے ترکیب نہیں پاتا اس لئے ہم کو دریافت کرنا چاہئے کہ جب پودا سانس لیتا ہے تو آکسیجن کا کیا حشر ہوتا ہے

تجربہ۔ کانچ کی صراحی میں جاذب کے تر ٹکڑے ڈال دو ان پر بھیگے ہوئے بیج رکھدو اور ایک امتحانی نلی میں کاوی پوٹاش کا محلول بھر کر اسے صراحی میں لٹکا دو پھر صراحی میں کاگ لگادو۔ کاگ میں ایسی کانچ کی نلی لگادو جو دونوں طرف زاویہ قائمہ پر مڑی ہو۔ اس نلی کا ایک سرا رنگین پانی میں رکھ دو

صراحی میں بیجوں کے لئے ہوا کی مقدار محدود ہے۔ اگر اس مقدار میں زیادتی ہو تو نلی کے اندر کا پانی باہر کی طرف خارج ہوگا اور اگر اس کی مقدار میں کمی واقع ہو تو پانی نلی کے اندر چڑھیگا مگر اس کے اندر کوئی تبدیلی نہ ہو تو نلی کا پانی اپنے مقام پر قائم رہیگا۔

ماحصل تجربہ سے ظاہر ہے کہ کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوگی لیکن اس کی وجہ سے نلی کے پانی میں کوئی تبدیلی واقع نہ ہوگی کیونکہ کاوی پوٹاش کا محلول فوراً اسے جذب کر لیتا ہے پس اس کے اندر اگر کوئی تبدیلی واقع ہوگی تو آکسیجن

کی وجہ سے جس کو ہم استعمال کرتے ہیں ہم دیکھتے ہیں کہ جب
اس طرح سے تجربہ کیا جاتا ہے تو رنگین پانی نلی میں چڑھ جاتا ہے اس سے صاف
ظاہر ہے کہ پودے تنفس کے عمل میں ہوا سے آکسیجن حاصل کرتے ہیں۔

پودے تنفس کے وقت گرمی خارج کرتے ہیں جب ہم سانس نکالتے ہیں
تو ہمارے منہ سے جو گیس خارج ہوتی ہے وہ بمقابلہ ہوا کے گرم ہوتی ہے۔ اب ہم کو
دریافت کرنا چاہیے کہ پودوں میں بھی تنفس کے وقت کیا گرمی خارج ہوتی ہے۔

تجربہ:۔ مٹر کے بیجوں کو پانی میں بھگو دو۔ پھر ان بھیگے بیجوں کو ایک قیف
میں رکھ کر گلاس میں رکھ دو اور گلاس میں
کچھ پانی ڈال دو۔ گلاس میں رکھے ہوئے
قیف کو فانوس سے ڈھک دو۔ فانوس میں
کاگ لگا دو۔ کاگ کے سوراخ میں ایک
تپش پیما اس طرح گذارو کہ اس کی گھنڈی
بھیگے بیجوں میں رکھی رہے۔ اسی طرح سے
دوسرے قیف میں خشک بیج رکھو۔ اور
گلاس میں پانی مت ڈالو اس کو بھی فانوس سے ڈھک دو اور بیجوں میں تپش پیما کی
گھنڈی بٹھا دو۔ ان دونوں کو ایک دن یوں ہی رہنے دو۔ دوسرے دن دونوں
تپش پیما کی تپش دیکھو تو معلوم ہوگا کہ بھیگے ہوئے بیجوں میں رکھے ہوئے تپش پیما
کی تپش خشک بیجوں میں رکھے ہوئے تپش پیما کے مقابلہ میں ایک یا دو درجہ زیادہ ہے
اس سے ثابت ہوتا ہے کہ تنفس کے وقت گرمی خارج ہوتی ہے۔

ہوا پر پودوں اور جانوروں کا اثر جانور ہمیشہ ہوا میں کاربانک ایسڈ گیس کی مقدار میں زیادتی کرتے رہتے ہیں۔ اسی طرح پودے بھی سانس لینے کے عمل میں ہوا کو ناقص کرتے ہیں لیکن دن کے وقت سبز پودے کاربانک ایسڈ گیس کو ہوا سے لیکر اپنی غذا تیار کرتے ہیں اور اس کے عوض میں ہوا میں آکسیجن خارج کرتے ہیں۔

پودے سانس لینے کے عمل میں جتنی آکسیجن خارج کرتے ہیں اس سے کہیں زیادہ استحالہ کے عمل میں جذب کر لیتے ہیں۔ پس پودے ہوا کو صاف کرتے ہیں لیکن یہ فائدہ صرف دن میں ہی ہو سکتا ہے جوں ہی شام ہو جاتی ہے استحالہ کاربن کا عمل بند ہو جاتا ہے مگر تنفس کا عمل ہمیشہ جاری رہتا ہے۔ رات کے وقت مثل جانوروں کے پودے بھی ہوا کو ناقص کرتے ہیں لہذا رات کے وقت پودوں کے قریب سونا مضر ہے

تنفس کی اہمیت حیوانات اور نباتات دونوں کی زندگی تنفس پر منحصر ہے تنفس بند ہوتے ہی پودا یا جانور فنا ہو جاتا ہے۔

سانس لینے کے عمل میں آکسیجن داخل ہوتی ہے اور کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے لیکن اس بات سے یہ ظاہر نہیں ہوتا کہ سانس لینا زندگی کے لئے لابدی ہے

جب تک پودا یا جانور زندہ رہتا ہے اسے عمل بالیدگی اور دیگر کاروائیوں میں اپنی ذاتی توانائی کو صرف کرنا پڑتا ہے اس نقصان کی تلافی اس کی غذا سے ہوتی ہے۔

استحالہ کاربن کے ذریعہ پودے کے جسم کے مادے تیار ہوتے ہیں اور ان میں توانائی بالقوہ (POTENTIAL ENERGY) کا ذخیرہ ہوتا ہے

بالقوہ کے معنے ذیل کی مثال سے واضح ہو جائیں گے۔

حوض کے جمع شدہ پانی میں توانائی بالقوہ ہوتی ہے۔ اس قوت کو اس یا

چکی کا پاٹ چلا نیکے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے بلیکن قبل اس کے کہ وہ کسی کام کے کرنے کے قابل ہو پانی کو حوض سے چھوڑ دیا جائے تاکہ نیچے کی طرف حرکت کرنے میں اس کی توانائی صرف ہو یعنی توانائی بالقوہ کو توانائی بالفعل میں مبدل کیا جائے

اسی طرح سے پودوں میں استحالہ کاربن کے ذریعہ تیار شدہ بافت کے ٹوٹنے پران کے اندر جمع شدہ توانائی آزاد ہوتی ہے۔ تنفس کے عمل میں جو آکسیجن داخل ہوتی ہے وہ توڑنے کا کام کرتی ہے (عامل اتلاف ہے) یہ آکسیجن کیمیائی مرکبوں سے ملکران کے ٹکڑے ٹکڑے کرتی ہے اوراس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اس کا کچھ حصہ تو گرمی کی صورت میں ظہور پذیر ہوتا ہے۔ لیکن آزاد شدہ توانائی کا زیادہ حصہ پودے کی بالیدگی اور دیگر ضروریات میں صرف ہوتا ہے۔

پس سانس لیسا عمل تفریق ہے جس کے ذریعہ توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اور کام کرنے کی قوت سرزد ہوتی ہے اس لئے یہ عمل رات دن ہوا کرتا ہے۔

استحالہ کاربن کا عمل تنفس کا بالکل متضاد ہے۔ اس عمل میں پودا کاربانک ایسڈ گیس اور پانی سے نشاستہ تیار کرتا ہے۔ یہ عمل تجمیع ہے اس لئے توانائی مہیا ہونا ضروری ہے۔ لہذا یہ عمل صرف دن ہی میں سورج کی روشنی میں ہوا کرتا ہے جو کرہ زمین کی توانائی کا منبع ہے۔

استحالہ کاربن اور تنفس کے عمل کو ہم اس طرح ظاہر کرتے ہیں۔

(۱) پانی + کاربانک ایسڈ گیس + توانائی = نشاستہ + آکسیجن

(۲) نشاستہ + آکسیجن = پانی + کاربانک ایسڈ گیس + توانائی۔

استحالہ کاربن اور تنفس کا مقابلہ

تنفس	استحالہ کاربن
(۱) پودوں کے سب حصوں میں ہوتا ہے	(۱) صرف سبز حصوں میں ہوتا ہے۔
(۲) ہمیشہ ہوتا رہتا ہے۔	(۲) صرف سورج کی روشنی میں ہوتا ہے۔
(۳) عمل تفریق ہے۔	(۳) عمل تجمع ہے۔
(۴) حیاتیہ میں تفریق ہوتی ہے۔	(۴) غذا تیار ہوتی ہے۔
(۵) توانائی آزاد ہوتی ہے۔	(۵) توانائی استعمال کیجاتی ہے۔
(۶) آکسیجن جذب ہوتی ہے	(۶) آکسیجن خارج ہوتی ہے۔
(۷) کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے۔	(۷) کاربانک ایسڈ گیس جذب ہوتی ہے۔
(۸) ہوا ناقص ہوتی ہے۔	(۸) ہوا صاف ہوتی ہے۔
(۹) پودے کے مادے ضائع ہوتے ہیں اور وزن میں کمی ہوتی ہے۔	(۹) نامیاتی چیزیں تیار ہوتی ہیں اور وزن بڑھ جاتا ہے۔

گیارھواں باب

سریان یا اخراج رطوبت

پہلے باب میں بتلایا گیا تھا کہ پتیاں پودے کے پھیپھڑے ہیں اور دسویں باب میں اس بات کی تصدیق کی گئی تھی کہ پتیاں کاربانک ایسڈ گیس خارج کرتی ہیں اور آکسیجن لیتی ہیں اور اس عمل میں گرمی بھی خارج ہوتی ہے۔

تنفس کے عمل میں جانور کاربانک ایسڈ گیس کے علاوہ بخارات آبی بھی خارج کرتے ہیں۔ اب ہم کو دیکھنا ہے کہ پودے بھی کیا بخارات آبی خارج کرتے ہیں۔ تاکہ پتیوں اور پھیپھڑوں کی مماثلت کا کافی ثبوت ہو سکے۔

تجربہ:- ایک پودے کو مع گملے کے لے لو اور اسے موم جامہ سے اس طرح ڈھک دو کہ گملے کی سطح سے تبخیر نہ ہونے پائے۔ اب پودے کو فانوس سے ڈھک دو چند گھنٹوں کے بعد تم دیکھو گے کہ فانوس کے اندر پانی کے قطرے نمودار ہو گئے ہیں یا دھندلا سا چھا گیا ہے اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ پودے کی پتیاں رطوبت خارج کرتی ہیں۔ اس عمل کو سریان یا اخراج رطوبت کہتے ہیں۔

پتیوں کی نچلی سطح سے زیادہ رطوبت خارج ہوتی ہے تجربہ:- ایک پودے سے چار پتیاں توڑ لو۔ ایک پتی کی دونوں سطحوں پر ویسلین لگا دو۔ دوسرے کی بالائی سطح پر اور تیسرے کی زیرین سطح پر ویسلین لگا دو چوتھی پتی کو یوں ہی رہنے دو چند دنوں کے بعد تمہیں معلوم ہوگا کہ وہ پتی جس پر ویسلین نہیں لگائی گئی تھی بالکل

خشک ہوگئی ہے۔ جس پتی کے اوپری سطح پر ویسلین لگائی گئی تھی وہ بھی خشک ہو جاتی ہے
لیکن جس پتی کی نچلی سطح پر ویسلین لگائی گئی تھی وہ کم مرجھاتی ہے اور جس پتی کی
دونوں سطحوں پر ویسلین ہوتی ہے وہ بالکل نہیں مرجھاتی

تجربہ (۲) اگر کوبلٹ کلورائیڈ (COBOLT CHLORIDE) کے محلول میں
ایک کاغذ ڈبو دیا جائے اور پھر خشک کرلیا جائے تو اس کا گلابی رنگ نیلا ہوجاتا
ہے۔ تر ہونے پر پھر اس کا رنگ گلابی ہوجاتا ہے۔ اس کاغذ کی مدد سے ہم یہ دریافت
کرسکتے ہیں کہ پتی کی کونسی سطح سے زیادہ رطوبت خارج ہوتی ہے۔

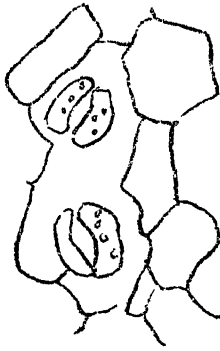
جاذب کے دو ٹکڑے ۳/۴" مربع کاٹ لو۔ ان کو کوبلٹ کلورائیڈ کے محلول میں ڈبو
دو اب کانچ کے دو مستطیل ٹکڑے تیار کرلو۔ اس کام کے لئے خوردبین کی اسلائیڈ
SLIDE استعمال کیجا سکتی ہیں۔ تیار شدہ نیلے کاغذ کی پٹیوں کو کسی پتی کی
نچلی اور اوپری دونوں سطحوں پر رکھو۔ پھر انہیں کانچ کی اسلائیڈ سے ڈھکدو اور ربڑ
سے باندھ کر پتی کو شکنجہ میں لگادو۔ اس بات کا خیال رکھا جائے کہ کاغذ اور اسلائیڈ
بالکل خشک ہوں۔ نیز کاغذ اسلائیڈ سے بالکل ڈھکا رہے۔ تم دیکھو گے کہ پتی کی نچلی
سطح کا کاغذ جلد گلابی ہوجاتا ہے اور اوپری سطح کا بہت آہستہ آہستہ گلابی ہوتا ہے
مذکورہ بالا دونوں تجربوں سے یہی نتیجہ نکلتا ہے کہ رطوبت نچلی سطح سے زیادہ
خارج ہوتی ہے۔

۳۔ پانی کی چوسنے والی قوت تجربہ۔ ہیم کی ٹہنی کو پانی کے اندر کاٹو تاکہ
کٹی ہوئی ٹہنی میں ہوا داخل نہ ہوجائے اور وہ پانی کے چڑھنے میں رکاوٹ پیدا کرے
۲ فٹ لمبی کانچ کی ایک ایسی نلی جس کے دونوں کنارے کھلے ہوں کٹی ہوئی ٹہنی کو

کانچ کی نلی میں مضبوطی سے بٹھا دو۔ اس نلی کو
پانی سے بھر دو اور اس کے دوسرے سرے
کو پارے سے بھری ہوئی پیالی میں ڈبو
دو۔ اس بات کا خیال رہے کہ نلی میں ہوا
کا بلبلا داخل نہ ہو جائے۔ اس آلہ کو سیدھا
شکنجہ کے سہارے کھڑا کر دو اور اسے
رات بھر رکھا رہنے دو یا چند گھنٹوں
تک پنکھے کے نیچے رکھ دو۔ تم دیکھو گے
کہ پارہ نلی میں چڑھ رہا ہے۔ جب پودا
پارہ کو چوس سکتا ہے تو وہ پانی کو ۱۳ گنا
زیادہ کھینچ سکتا ہے۔ کیونکہ پارا پانی سے
۱۳ گنا زیادہ بھاری ہے۔

دہن | گوبھی کی پتی کی نچلی سطح سے باریک
پوست نکال لو اور اسے خردبین سے
دیکھو تو تمہیں بہت سے مسامات نظر
آئیں گے جن کے اِدھر اُدھر دو خلئے
ہیں۔ ان کو محافظ خلئے ELLS.
(GUARD CELLS) کہتے ہیں۔

سرایت کا عمل انہیں مسامات کے ذریعہ ہوتا ہے۔ ان مسامات کو دہن کہتے ہیں۔

سورج کی روشنی میں وہ کھل جاتے ہیں۔ پس اس وقت ان سے زیادہ رطوبت خارج ہوتی ہے۔ ایسے پودوں میں جو مٹی سے کافی پانی دستیاب کرسکتے ہیں پانی کے اخراج میں کمی کرنے کی کوئی ضرورت نہیں ان پودوں کی پتیوں کی دونوں سطحوں پر دہن ہوتے ہیں لیکن بہت سے پودوں کی نچلی سطح پر دہن زیادہ ہوتے ہیں۔

پانی پر تیرنے والے آبی پودوں کی پتیوں کے دہن اوپری سطح پر ہوتے ہیں کیونکہ اس کی اوپری سطح سے ہی رطوبت خارج ہوسکتی ہے۔ علاوہ بریں ان پودوں میں پانی کی افراط ہوتی ہے پس انہیں اس بات کی ضرورت نہیں کہ پانی کے اخراج میں کمی کریں۔

بہت سے پودے ایسے ہیں جنہیں پانی کی قلت میں رہنا پڑتا ہے ان پودوں میں اخراج رطوبت کے روکنے کے ذرائع موجود رہتے ہیں۔

ذیل میں اخراج رطوبت کو کم کرنے کے ذرائع بیان کئے گئے ہیں۔

(۱) پتیاں موٹی۔ چپٹی اور رسدار ہوتی ہیں

(۲) جلد موٹی ہوتی ہے۔

(۳) پتیوں کی سطح میں کمی۔ پتیاں کانٹوں میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔

(۴) پتی کی اوپری سطح پر دہن نہیں ہوتے

(۵) دہن پتی کے اندرونی حصہ میں موجود ہوتے ہیں۔

(۶) پتیاں مڑی ہوئی ہوتی ہیں۔
(۷) پتیوں کے اوپر موٹا پوست یا بال ہوتے ہیں۔
(۸) تنے پتیوں کی شکل اختیار کرتے ہیں۔

نباتُ الصحرا XEROPHYTE ان پودوں کو جو اخراج رطوبت میں کمی کرنے کی موزونیت رکھتے ہیں نباتُ الصحرا کہتے ہیں۔ یہ ایسے پودے یا درخت ہیں جو ان مقامات پر پیدا ہوتے ہیں جہاں پانی کی قلت ہوتی ہے۔ مثلاً خشک۔ گرم اور ریتیلے مقامات۔ ان پودوں کی زندگی قائم رکھنے کے لئے قدرت نے ان کو مذکورہ بالا ذرائع عطا فرمائے ہیں تاکہ وہ تھوڑے پانی پر بھی قناعت کر سکیں۔ مثلاً تھوہر ناگ پھنی سیہونڈ گوار کا پٹھا۔

تھوہر۔ ناگ پھنی اور سیہونڈ میں اس مقصد کو پورا کرنے کے لئے پتیاں بالکل نہیں ہوتیں اور اگر ہوتی بھی ہیں تو کانٹوں کی شکل کی۔ تنے پتیوں کی شکل کے ہوتے ہیں۔ اور شعاعی ترکیب کا عمل ان میں ہوتا ہے۔ علاوہ بریں ان پر موٹا پوست ہوتا ہے جس پر موم یا بال ہوتے ہیں اس لئے رطوبت کے اخراج میں اور بھی کمی واقع ہوتی ہے۔ ایسے پودوں میں دہن کی تعداد بہت کم ہوتی ہے اور پتیوں کے اندرونی حصہ میں پائے جاتے ہیں۔ چونکہ تھوہر۔ ناگ پھنی اور گوار کے پٹھے کی جڑیں بہت چھوٹی ہوتی ہیں اس لئے زیادہ پانی کو جذب نہیں کر سکتیں۔ لہذا قدرت نے تنے یا پتیوں میں ایسی بات پیدا کر دی ہے جس کی وجہ سے وہ افراط کے ساتھ پانی رکھ سکتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ان کی پتیاں یا تنے گداز اور رسدار ہوتے ہیں۔

ببول بھی خشک مقام کا پودا ہے۔ اس کی پتیاں چھوٹی چھوٹی ہوتی ہیں اور

جڑیں لمبی ہوتی ہیں اس لئے وہ ریت سے پانی جذب کر سکتی ہیں

خشک گرم اور ریتیلے مقامات کے علاوہ ایسے پودے سمندر کے کنارے دلدلی اور بلند مقامات پر بھی پائے جاتے ہیں۔ سمندر کے کنارے اور دلدلی مقامات پر اگرچہ پانی کی افراط ہوتی ہے تو بھی چونکہ ان میں مہلک چیزیں مثل نمک اور تیزاب موجود ہیں جن کی زیادہ مقدار پودوں کے لئے مضر ہے۔ لہذا ایسے پودوں میں بھی ایسے ذرائع ہونے چاہئے جس سے رطوبت کم خارج ہو ورنہ زیادہ رطوبت خارج ہونے کی صورت میں زیادہ پانی جذب ہوگا اور اس کے ساتھ نمک وغیرہ پودے کے اندر جمع ہو جائینگے جس کی زیادتی پودے کیلئے مہلک ہے۔

باردی نباتات ARCTIC PLANTS ہمالیہ پہاڑ کے اوپری حصے اس قدر بلند ہیں کہ ان کی آب و ہوا باردی متصور کیجا سکتی ہے۔ اس مقام کی نباتات کی خاصیت یہ ہے کہ یہاں پر چھوٹے چھوٹے قد کی جھاڑیاں ہوتی ہیں اور کائی (MOSS) اور پھپھوند (LICHEN) کی افراط ہوتی ہے۔ بہت سے پودوں میں نباتات الصحرا کے خواص پائے جاتے ہیں۔ مثلاً گدار، رسدار اور بالدار پتیاں جن کا پوست موٹا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کم حرارت ہونیکے باعث جڑوں کی قوت انجذاب بھی کم ہوتی ہے۔ لیکن ہوا کے دباؤ کی کمی، روشنی اور ہوا کے زور سے تبخیر زیادہ ہوتی ہے لہذا اس قسم کے پودوں میں بھی ایسے ذرائع موجود ہونے چاہئے جس سے رطوبت کم خارج ہو۔

نباتات الماء HYDROPHYTES عموماً خشکی کے پودوں میں جڑوں کے دو کام ہیں۔ —

(۱) زمین سے پانی جذب کرنا۔
(۲) پودے کو مضبوطی سے جکڑے رہنا۔

لیکن پانی کے پودوں میں جڑوں کا کام پانی چوسنا نہیں ہے اس کا کام پودے کو صرف کیچڑ میں مضبوطی سے قائم رکھنا ہے۔ پانی کے پودوں کی پتیاں اور تنے بہت ملائم ہوتے ہیں اور پانی سے نکالتے ہی مرجھا جاتے ہیں۔

پانی کے پودوں کے خاص خواص یہ ہیں۔

(۱) چوبی بافت کی کمی۔
(۲) ہوا کی دصار کا بافراط موجود ہونا۔
(۳) جذب کرنیوالی سطح کی زیادتی۔
(۴) پتلا پوست۔
(۵) دہن کا مطلقاً نہ ہونا یا بالائی سطح پر ہونا۔
(۶) بالوں کا نہ ہونا۔
(۷) پتیاں لمبی فیتے کے موافق یا باریک اور منقسم ہوتی ہیں۔
(۸) کاگ کا نہ ہونا۔

(۱) کنول۔ یہ ایک ایسا پودا ہے جو تالابوں کے ٹھیرے ہوئے پانی میں پیدا ہوتا ہے اس پودے کا تنہ جذر (RHIZOME) ہوتا ہے جذر سے مضبوط ڈنٹھل نکلتے ہیں جن پر پتیاں لگی رہتی ہیں۔ جذر سے جڑیں نکلکر کیچڑ میں پیوست ہوجاتی ہیں۔ اس کی پتیوں کی یہ خاصیت ہے کہ وہ ہمیشہ تیرتی رہتی ہیں یہ پتیاں موٹی اور اسفنجی ہوتی ہیں۔ چونکہ پتیوں کی بیرونی سطح پانی پر رہتی ہے اس لئے اس

سطح پر دہن نہیں ہوتے لیکن بالائی سطح پر دہن ہوتے ہیں پتیوں پر موی جلد ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہ پانی میں بھیگ نہیں سکتیں ان کے ڈنٹھل بڑے ہوتے ہیں جب پانی بڑھ جاتا ہے تو ڈنٹھل بھی بڑھ جاتے ہیں اور اس طرح سے پتیاں ہمیشہ پانی کی سطح پر رہتی ہیں۔ ڈنٹھل میں بڑے بڑے ہوائی جوف (AIRSPACES) ہوتے ہیں۔ جڈ اور جڑوں میں بھی ہوائی جوف ہوتے ہیں اس کا منشا یہ ہے کہ آکسیجن کو جمع رکھیں۔ کیونکہ پانی میں ملی ہوئی آکسیجن کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ دہن کے ذریعہ ہوا داخل ہو کر ڈنٹھل۔ جڈ اور جڑوں تک پہنچ جاتی ہے۔

ہائڈرلا (HYDRILLA) یہ ایسا پودا ہے جو پانی میں بالکل ڈوبا رہتا ہے۔ اس پودے کی جڑیں کیچڑ میں پیوست رہتی ہیں۔ تنہ اور پتیاں لچکدار ہوتی ہیں جن میں ہوائی جوف ہوتے ہیں۔ اس پودے میں چوبی بافت بہت کم ہوتی ہے۔ ہوائی جوف کی وجہ سے یہ پودا پانی میں تیرتا رہتا ہے اس پودے میں چوبی بافت تھوڑا سا مرکزمیں ہوتا ہے لیکن چوبی بافت کی کمی پانی سے پوری ہوتی ہے۔

کنول اور ہائڈرلا پانی کے دو ایسے پودے ہیں جن میں سے ایک کی پتیاں پانی کے اوپر رہتی ہیں اور دوسرا پودا پانی میں ڈوبا رہتا ہے ان دونوں پودوں میں جڑیں ہوتی ہیں بعض آبی پودے ایسے بھی ہیں جو پانی میں معلق رہتے ہیں۔

بارھواں باب

پھول

ہم دیکھتے ہیں کہ پودوں میں جڑ۔ تنہ۔ پتیاں اور پھول ہوتے ہیں جن کے مقاصد جدا جدا ہوتے ہیں۔ ان مقاصد کا سمجھنا ہمارے لئے ایک دلچسپ مضمون ہے

اگر ہم ان کے ایک جزو کی اہمیت پر غور کریں تو معلوم ہوگا کہ پھولوں کے گلدستے ہمارے میزوں کی آرائش کا باعث اور پھولوں کے ہار ہماری زیب و زینت کے موجب ہوتے ہیں۔ عطر و عرق ہماری بزم و محفل کو معطر کرتے ہیں لیکن کیا ہم نے کبھی ان کے مقصد کی نسبت غور کیا ہے اور سمجھنے کی کوشش کی ہے؟ کیا ان کا صرف اتنا ہی مقصد ہے کہ انسان کے کام آئیں۔

اگر صرف یہی مقصد ہوتا تو ہم بہت جلد اس نعمت سے محروم ہو جاتے۔ اور آج جو ہم قدرت کے مزے چکھتے ہیں ہمارے لئے فردوس بریں کے خواب ہوتے انسان کی خود غرضی اور نباتات کی فیاضی ضرب المثل ہے۔ یہاں تک کہ ہماری زندگی کا دار و مدار نباتات پر منحصر ہے۔ ایسی صورت میں کیا یہ دلچسپ مضمون نہ ہوگا کہ ہم پودوں کے مختلف اعضا کے مقاصد جاننے کی کوشش کریں۔

پھولوں کا مقصد سمجھنے کے قبل یہ لازمی ہے کہ پہلے ہم پھولوں کے اجزا سے واقفیت حاصل کریں۔

ریلوے بیل کا پھول اور اسکے اعضاء یہ ارغوانی رنگ کا پھول ہے اس کو

غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ اس کے اطراف پانچ سبز پتیوں کا ایک پیالہ بنا ہوا ہے۔ اس پیالہ کو گلدانی کہتے ہیں۔ گلدانی کو نکال دینے کے بعد ارغوانی رنگ کا تاج نظر آئیگا جو پانچ پنکھڑیوں سے ملکر بنا ہے جس کی شکل فوٹوگراف کی سی ہوتی ہے تاج کو کھڑا چیرو تو تم دیکھو گے کہ ہر پنکھڑی پر ایک زرریشہ لگا ہوا ہے۔ جس کا اوپری حصہ زیرہ ہے۔ پھول کے وسط میں رحم ہے جس کی کلغی دو حصوں میں منقسم ہے۔

گلدانی اور تاج محافظت کا کام انجام دیتے ہیں اس لئے اعضاء محافظت کہلاتے ہیں۔ زرریشے اور رحم توالد و تناسل کے باعث ہوتے ہیں۔ اس لئے ان کو مخصوص بہ توالد و تناسل کہتے ہیں۔

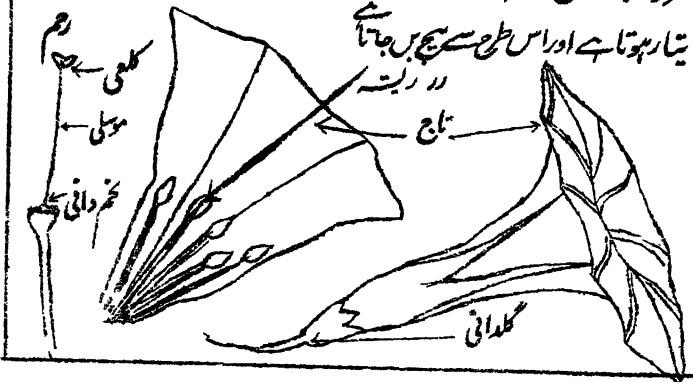
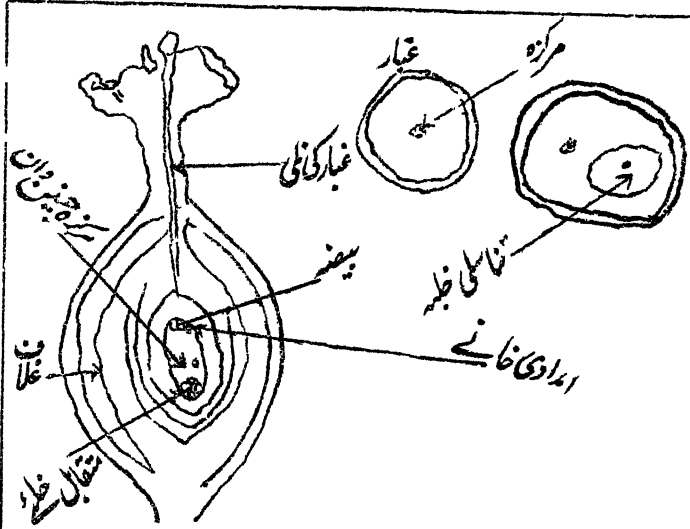
پس اب یہ دیکھنا چاہیئے کہ پودوں میں توالد و تناسل کا عمل کس طرح ہوتا ہے زرریشہ کا بالائی حصہ زیرہ ہے جس کو غبار کی ڈبیہ بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ اس کے اندر غبار ہوتا ہے۔

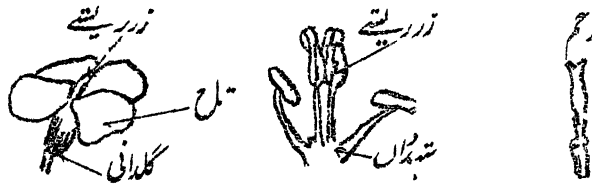
غبار ابتدا میں صرف ایک خانہ کا ہوتا ہے لیکن پیچھے یہ غبار کا مرکزہ اور حیاتیہ دو حالوں میں منقسم ہو جاتے ہیں جن میں ایک جسمی جانہ اور دوسرا تناسلی خلیہ کے نام سے موسوم ہوتا ہے۔

رحم میں تین حصے ہوتے ہیں، کلغی۔ موسلی۔ تخم دانی۔ تخم دانی میں تخمی جسم ہوتا ہے جس کے اطراف غلاف کی تہہ ہوتی ہے۔ جو تخمی جسم کو چاروں طرف سے محیط کرتی ہے۔ مگر تخمی جسم کی راس کی طرف ایک سوراخ ہوتا ہے جسے منفذ کہتے ہیں۔ اسی سوراخ میں ہو کر جنین دال کے لئے راستہ ہوتا ہے۔

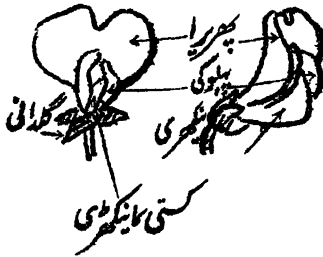
جنین دال کے اندر پہنچ جانے ایک قطب پر ورتیں دوسرے قطب پر

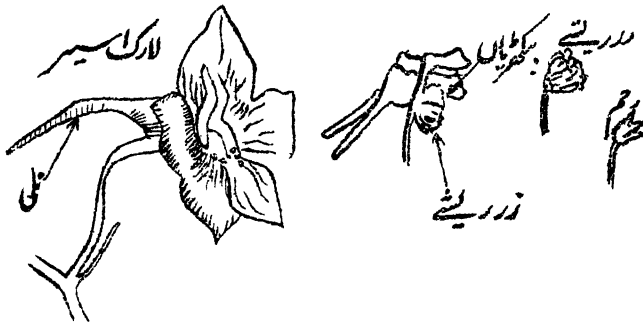
واقع ہوتے ہیں۔ ان کے وسط میں مرکزہ جنیں دان ہوتا ہے۔ جنین دان کے
ان خانوں میں جو کہ منفذ کے قریب ہوتے ہیں دو امدادی خانے اور ایک بیضہ
ہے دوسرے قطب پر جو خانے ہوتے ہیں ان کو متقابل خلئے کہتے ہیں۔

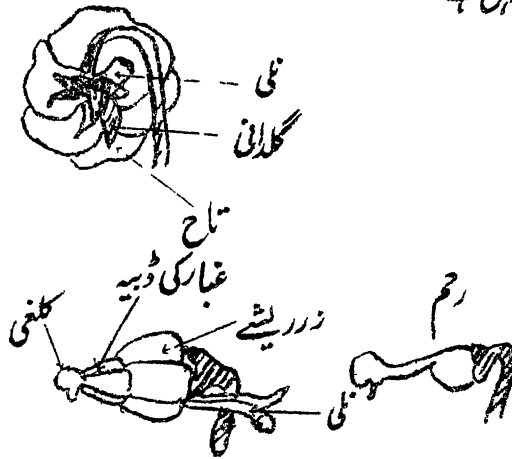
جب غبار منتقل ہو کر کلغی پر جا پڑتا ہے تو تناسلی خلیہ پھر دو خانوں میں منقسم
ہو جاتا ہے دان خانوں کے اطراف خانوں کی دیواریں نہیں ہوتیں اس تبدیلی کے
ساتھ ساتھ غبار کے خانہ میں ایک تبدیلی اور واقع ہوتی ہے۔ وہ یہ کہ کلغی پر ایک
رقیق مادہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس میں کلہ پھوٹتا ہے اور ایک نلی نکلتی ہے
یہ نلی بڑھتے بڑھتے موسلی سے گذر کر منفذ کے راستہ سے تخمی جسم میں داخل ہوتی ہے
یہاں سے جنیں داں میں پہنچتی ہے۔ جہاں پر امدادی خانوں سے ایک قسم کا عرق
جذب کرتی ہے جس کی وجہ سے نلی پھول کر پھٹ جاتی ہے اور اس میں سے گمٹے
نکل پڑتے ہیں۔ ایک گمٹہ بیضہ کو ازدواج کرتا ہے۔ اس کے اطراف خانہ کی دیوار
بن جاتی ہے اور اس سے آئندہ جنیں تیار ہوتا ہے۔ دوسرا گمٹہ جنیں دان کے
مرکزہ کو ازدواج کرتا ہے اور اس سے توشہ تیار ہوتا ہے۔ غلاف سے بیج کا پوست
تیار ہوتا ہے اور اس طرح سے بیج بن جاتا ہے

یہ تبلایا جاچکا ہے کہ پھول میں کون کونسے حصے ہوتے ہیں۔ اب چند تمثیلات کے ذریعہ مفصل طور پر بیان کیا جائیگا کہ پھولوں کے کام اور اشکال میں کیا موزونیت ہے۔ پھولوں کا مشاہدہ کرتے وقت اکثر ان پر کیڑے وغیرہ بیٹھے ہوئے نظر آتے ہیں۔ علاوہ ازیں بعض پھول خاص ہی قسم کے کیڑوں کے لئے مخصوص ہیں۔ ہم کو تحقیق یہ کرنا ہے کہ پھولوں پر کیڑے کیوں بیٹھتے ہیں اور ان سے پودے کو آیا فائدہ ہے یا نقصان۔

۱۔ سرسوں کا پھول ۔ اس میں چار سبز گلدانی کی پتیاں اس طرح اوپر کی جانب کھڑی رہتی ہیں کہ ایک نلی بن جاتی ہے۔ تاج میں چار زرد رنگ کی پنکھڑیاں ہوتی ہیں جن کے نچلے حصے گلدانی کے اندر رہتے ہیں لیکن بالائی حصے پھیلے رہتے ہیں۔ ان کا زرد رنگ کیڑوں کو اپنی طرف مائل کرتا ہے۔ زرد رنگ کے علاوہ

ان پھولوں میں شہد بھی ہوتا ہے جو دو چھوٹے زرریشوں کے ڈنٹھلوں کے قاعدہ پر غدود کے اندر موجود رہتا ہے۔ ان غدود کو شہد داں کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ دو شہد داں اور ہوتے ہیں جن میں سے ایک ایک ہر دو لمبے زرریشوں کے باہر کی جانب موجود ہوتا ہے۔ زرریشوں کی تعداد چھ ہوتی ہے لیکن ان کے زیرے ہی صرف نظر آتے ہیں جو گلدانی کی نلی کے منہ پر واقع ہوتے ہیں۔ زرریشوں کے وسط میں دو نقیچے والا رحم ہوتا ہے اور اس کی کلغی بھی نلی کے منہ پر واقع رہتی ہے۔ شہد کی مکھیاں شہد کی تلاش میں اپنی زباں کو نلی میں داخل کرتی ہیں اور اس طرح شہد داں سے شہد حاصل کر لیتی ہیں۔ شہد حاصل کرنے کی جد و جہد میں جب وہ اس پھول پر آکر بیٹھتی ہیں تو غبار اس پھول کی کلغی پر منتقل ہو جاتا ہے اور اب ہو سکتی گذر کر بیضہ کو ازدواج کرتا ہے۔ ازدواج ہو چکنے کے بعد رحم پھل میں تبدیل ہو جاتا ہے

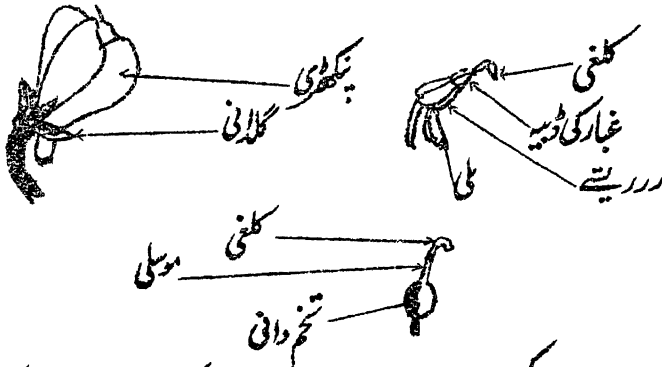
نمبر ۳ مٹر کا پھول اس پھول میں بھی شہد زرریشوں کی نلی سے پوشیدہ رہتا ہے۔ اس پھول کی گلدانی میں ۵ سبز ملی ہوئی پتیاں ہوتی ہیں۔ تاج میں عموماً ۵ پنکھڑیاں ہوتی ہیں۔ ہر ایک پنکھڑی کی شکل جدا جدا ہوتی ہے۔ ان میں سے ایک پنکھڑی سب سے بڑی ہوتی ہے۔ جو پھریرے کی طرح اپنا سر بلند کیے ہوئے

گویا کہ کیڑوں کو اپنی طرف بلا رہی ہے۔ اس پنکھڑی کے اندر دو پہلو کی
پنکھڑیاں ہوتی ہیں جن پر شہد کی مکھیاں آکر بیٹھتی ہیں۔ شہد کی مکھی کے
وزن سے پہلو کی پنکھڑیاں دبتی ہیں۔ ان پنکھڑیوں کے اندر دو اور آپس
میں ملی ہوئی کشتی نما پنکھڑیاں ہوتی ہیں
اور کشتی نما پنکھڑیوں کے اندر دس زر
ریشے ہوتے ہیں جن میں سے ۹ مل کر
ایک نلی بناتے ہیں اور ایک زرریشہ
علیحدہ رہتا ہے اور اس زرریشہ اور
دیگر زرریشوں کے جوڑ پہ دو سوراخ ہوتے
ہیں اور انہیں سوراخوں کے اندر اپنی
زبان داخل کرکے کیڑے شہد حاصل
کرتے ہیں۔ اس پھول کی کلغی زرریشوں کے
وسط میں نکلی ہوئی نظر آتی ہے اور جسم کا
بقیہ حصہ زرریشوں کی نلی میں چھپا رہتا ہے۔ زرریشے اور کلغی کشتی نما پنکھڑیوں کے
اندر ملفوف رہتے ہیں۔ شہد تخم داتی کے قاعدہ پر پایا جاتا ہے۔ شہد کی مکھی جب
پہلو کی پنکھڑیوں پر بیٹھتی ہے تو اس کے وزن سے یہ دبتی ہیں اور ان کا دباؤ
کشتی نما پنکھڑیوں پر پڑتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پہلے کلغی نکل پڑتی ہے
اور مکھی کے شکم سے مس کرتی ہے۔ پھر دبنے سے زرریشے نکل پڑتے ہیں اور غبار
اس کے شکم سے چمٹ جاتا ہے۔ یہاں سے اڑ کر جب مکھی غبار لیکر دوسرے پھول

بیٹھتی ہے تو اس پھول کی موسلی کے کنارے کے برش نما بالوں کی مدد سے
غبار کلغی پر منتقل ہو جاتا ہے اور رحم کے اندر داخل ہو کر بیضہ کو ازدواج کرتا ہے

نمبر ۳ لارک اسپر (LARKSPUR) اس پھول میں گلدانی کی پانچ رنگین پتیاں
ہوتی ہیں جن میں سے پچھلی نرہ کر نلی بناتی ہے لیکن اس میں پنکھڑیاں ۴ ہی ہوتی
ہیں اور بمقابلہ گلدانی کی پتیوں کے چھوٹی ہوتی ہیں۔ پچھلی دو پنکھڑیاں گلدانی کی
نلی کے اندر چلی گئی ہیں اور شہد داں کا کام کرتی ہیں۔ شہد کے چھپانے کا یہ عجیب و
غریب طریقہ ہے۔ اس پھول کی شکل دیکھنے سے ظاہر ہوگا کہ صرف ذہین لمبی
زبان والا کیڑا ہی اس نلی میں داخل ہو کر شہد تک پہنچ سکتا ہے۔ زرریشے اور
کلغی ایسے مقام پر واقع ہیں کہ شہد کی مکھی کے شکم کو مس کر سکیں۔ علاوہ ازیں
سامنے کی پنکھڑیاں زرریشوں کو بھیگنے سے محفوظ رکھتی ہیں۔

جنسی اور وائلیٹ ان دونوں پھولوں کی ساخت پیچیدہ ہے۔ ان میں
غبار کی ذریعہ عجیب قسم کی ہی ہوتی ہے۔ شہد کی مکھی جب اس ڈسیہ کے

کھولنے کی کوشش کرتی ہے تو شہد حاصل کرتے وقت اس کے اوپر غبار گر پڑتا ہے۔
ان پھولوں کی شناخت سمجھنے کے لئے خاکوں کو غور سے دیکھو۔
نمبر ۴ پنسی (PANSY) اس پھول کی پنکھڑی پر رنگین دھاریاں ہیں جو شہد کی مکھی کی رہنمائی شہد کے تلاش کرنے میں کرتی ہیں۔ اگلی پنکھڑی بڑھ کر نلی بناتی ہے جس میں دو شہد دان ہوتے ہیں جو زر ریشوں کے دو ابھرے ہوئے حصے ہیں۔ زر ریشے پانچ ہوتے ہیں جن کے سِرے ایک دوسرے سے ملے رہتے ہیں اور ہر ایک زر ریشہ کا کچھ حصہ نارنجی رنگ کی جھلی دار ایک ڈبیہ بناتا ہے جس میں غبار گرتا ہے۔ اس ڈبیہ کے وسط میں موسلی ہوتی ہے اور اس کی چوٹی کلغی باہر نکلی رہتی ہے۔

شہد کی مکھی کا سر پہلے کلغی کو مس کرتا ہے۔ کلغی کی سطح ایک مقام پر چکنی ہوتی ہے اور یہاں پر یہ لسدار ہوتی ہے۔ جب دوسرے پھول سے اڑ کر مکھی اس پھول پر بیٹھتی ہے

تو غبار کلغی پر منتقل ہوتا ہے۔
شہد کی مکھی اپنی زبان کو پنکھڑی کی نلی میں چھو دیتی ہے اور شہد کی تلاش میں شہد دان کو حرکت ہوتی ہے جس کی وجہ سے غبار کی ڈبیہ کا نچلا حصہ ملتا ہے اور غبار اس کیڑے کے سر پر گر پڑتا ہے۔ جب پھول سے مکھی واپس ہوتی ہے تو کلغی پر کی جوپج بند ہو جاتی ہے۔ اس عمل کی وجہ سے ایک ہی پھول کا غبار اسی پھول کی کلغی پر نہیں گرنے پاتا۔

نمبر ۵ وایلیٹ (VIOLET) اس پھول کی ساخت مکھی بیسی سے بہت کچھ ملتی جلتی ہے۔ صرف اس کی کلغی کی ساخت میں کچھ فرق ہے وہ یہ کہ اس میں یک دار کلغی کے سامنے کا کچھ حصہ غبار کو حاصل کر سکتا ہے لیکن جب شہد کی مکھی پھول سے واپس جاتی ہے تو واپسی کے وقت کلغی کو مس نہیں کرنے پاتی

نمبر ۶ سورج مکھی دراصل یہ ایک پھول نہیں ہے بلکہ بہت سے پھولوں کا گچھا ہے جو ایک ہی کرسی پر لگے رہتے ہیں۔ پھولوں کے اس نظام کو گھنڈی دار

کہتے ہیں ۔

اس پودے میں کفایت شعاری سے کام لیا گیا ہے اور زیرگی کا بہت موزوں انتظام کیا گیا ہے ۔ اس مرکب پھول کے نیچے سبز پتیاں ہیں جن کی موجودگی کے باعث ہر ایک پھول میں گلدانی کا ہونا لازمی نہیں اور ان کا وجود عملاً کسی کام کا نہیں ہے ۔ علاوہ بریں ہر ایک پھول بہت چھوٹا ہوتا ہے لہٰذا اگر گچھے میں نہ لگے ہوتے تو کیڑوں کی نگاہ سے پوشیدہ رہتے ۔

دوسرا فائدہ اس قسم کے نظام گل سے یہ ہے کہ ایک ہی کیڑا وقت واحد میں بہت سے پھولوں پر زیرگی کا عمل کر سکتا ہے ۔

کرسی پر دو قسم کے پھول ہوتے ہیں (۱) وسطی (۲) بیرونی ۔

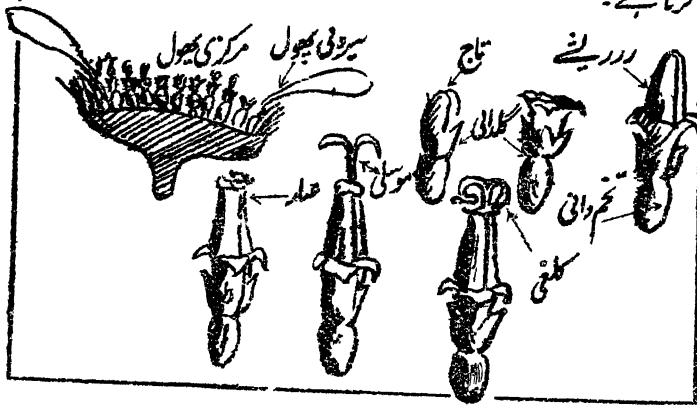
(۱) وسطی پھولوں میں پانچ پنکھڑیوں کے ملنے سے ایک ملی بنتی ہے ۔ اس لئے ملی کے منہ پر ۵ کنارے ہوتے ہیں ۔ مرکز میں کلیاں ہوتی ہیں اور جوں جوں مرکز سے باہر کی طرف پھولوں کا مشاہدہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ ان میں زر ریشے اور کلنیاں بھی نکلی ہوئی نظر آتی ہیں ۔ پہلے تاج پھٹتا ہے اور ایک کالی ملی نظر آتی ہے جو پانچ زر ریشوں کے زیرے کے ملنے سے تیار ہوتی ہے ۔ اس کی چوٹی پر زرد غبار چھا جاتا ہے ۔ چند پھولوں سے اس غبار کو پونچھ لو اور پھر مشاہدہ کرو تو معلوم ہوگا کہ غبار پھر چوٹی پر آ جاتا ہے ۔ اس سے ظاہر ہے کہ غبار نیچے سے اوپر کی طرف ڈھکیلا جاتا ہے ۔ اس کا سبب یہ ہے کہ ہوسلی آہستہ آہستہ مرکز میں بڑھ رہی ہے اور پچکاری کی ڈنڈی کے مانند آہستہ آہستہ غبار کو باہر پھینک رہی ہے

در اصل غبار کو کیڑوں کے لئے مہیا کرنے کا یہ ایک اعلیٰ طریقہ ہے تاکہ غبار

بہت عرصہ تک کیڑوں کے استعمال کے واسطے کھلا رہے۔

آخرش زرریشوں کی نلی سے موسلی باہر نکل پڑتی ہے۔ یہ کچھ اوپر بڑھتی ہے اور پھر اس سے دو کلغیاں نکل پڑتی ہیں۔ جب زرریشوں کی نلی کو پھاڑ کر کلغی نکلتی ہے تو دونوں آپس میں ملی رہتی ہیں تاکہ انکی اندرونی سطح پر غبار نہ گر سکے۔ جب کلغیاں علیحدہ ہوجاتی ہیں تو اس حالت میں زیرگی کے لئے تیار ہوتی ہیں۔ اگر کلغی پر دوسرے پھول کا غبار نہ پڑ سکا تو مرجھا کر نیچے کی طرف جھک جاتی ہے اور اس طرح سے زرریشوں کی نلی کے اوپر سے غبار حاصل کر لیتی ہے۔ اس پھول میں زیرگی کے عمل میں عموماً ایک پھول کا غبار دوسرے پھول کی کلغی پر منتقل ہوتا ہے۔ بہ وقت ضرورت ایک ہی پھول کے اندر زیرگی کا عمل ہونے کا بھی انتظام ہے۔

(۲) بیرونی پھولوں میں زرریشے تو کسی میں نہیں ہوتے بعض میں رحم ہوتا ہے اور بعض میں رحم بھی نہیں ہوتا لیکن ان پھولوں میں تاج کا نچلا حصہ نلی نما ہوتا ہے اور بالائی حصہ پر لتہ دار بڑی پنکھڑی ہوتی ہے ان پھولوں کا مقصد کیڑوں کو اپنی طرف مائل کرنا ہے۔

مرکزی پھول
بیرونی پھول
تاج
زرریشے
کلیاں
موسلی
غبار
تخم دانی
کلغی

مذکورہ بالا پھولوں کے بیان میں بتلایا جا چکا ہے کہ ایک پھول کا غبار دوسرے پھول کی کلغی پر کس طرح منتقل ہوتا ہے۔ یعنی ان میں بارریزگی کا عمل کس طرح ہوتا ہے اس کے علاوہ سورج مکھی کے پھول کی نسبت یہ بھی بیان کیا گیا ہے کہ ایک ہی پھول کا غبار کبھی کبھی اسی پھول کی کلغی پر گرتا ہے اور اس طرح سے خود ریزگی کا عمل ہوتا ہے۔ پودوں کے لئے بارریزگی کا عمل زیادہ مفید ہے۔ کیونکہ خود ریزگی کے عمل سے جو بیج بنتے ہیں ان سے اُگے ہوئے پودے کمزور ہوتے ہیں۔ خود ریزگی کے عمل کو روکنے کے لئے پودوں میں ذیل کی ترکیبیں پائی جاتی ہیں۔

(۱) نر اور مادہ پھول مختلف پودوں پر لگتے ہیں (الف) بید WILLOW

اس کی لڑی کی ڈنڈی چھوٹی چھوٹی قشری پتیوں سے ڈھکی رہتی ہے۔ نر اور مادہ لڑیاں مختلف درختوں پر ہوتی ہیں۔ لڑی کے ہر قشری پتی کے اندر ایک پھول ہوتا ہے۔ نر پھول میں دو زردیئے ہوتے ہیں جن کے قاعدہ پر چھوٹا سا شہد دان ہوتا ہے۔

مادہ پھول   نر پھول

بید

مادہ پھول میں ایک رحم اور شہد دان ہوتا ہے۔ اس میں دو۔ ریش دار کلغیاں ہوتی ہیں۔ جن کو ہم کلاں نما شیشے سے دیکھ سکتے ہیں۔ رحم کی دیوار پر تخم دو قطاروں میں لگے رہتے ہیں۔

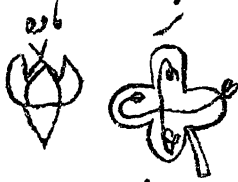
(ب) کھجور:۔ نر اور مادہ پھول دو مختلف درختوں پر پائے جاتے ہیں۔ پھول طلحہ پر لگے ہوتے ہیں۔ نر پھول میں محیط گل PERIANTH کی پتیوں کے دو کوٹ ہوتے ہیں۔ ہر کوٹ میں

تین پتیاں ہوتی ہیں۔ زرریشے ۶ ہوتے ہیں اور یہ بھی دو کوٹ میں ہوتے ہیں۔ مادہ پھول میں بھی محیط گل کی ۶ پتیاں ہوتی ہیں رحم تین بقچے والا ہوتا ہے۔ ہر ایک بقچہ میں ایک تخم ہوتا ہے۔

خربوزہ یہ خاندان میں بھی نر اور مادہ پھول الگ الگ ہوتے ہیں۔

(۲) نر اور مادہ پھول ایک ہی پودے پر ہوتے ہیں۔

ا۔ شہتوت :- پھولوں کی لڑیاں ہوتی ہیں۔ نر اور مادہ پھول عموماً ایک ہی درخت پر ہوتے ہیں بعض اوقات یہ لڑیاں مختلف درختوں پر ہوتی ہیں ہر ایک نر پھول میں محیط گل کی ۴ پتیاں ہوتی ہیں اور ۴ زرریشے ہوتے ہیں۔ مادہ پھول میں بھی محیط گل کی چار پتیاں ہوتی ہیں۔ شروع میں یہ سبز ہوتی ہے لیکن ان کا رنگ بدل جاتا ہے اور پھر یہ گداز ہوجاتی ہیں۔ رحم دو بقچہ والا لالائی ہوتا ہے اس کی کلغی دو حصوں میں منقسم رہتی ہے۔

ب۔ مکئی :- نر اور مادہ پھول الگ الگ ہوتے ہیں۔ پھول گچھے میں ہوتے ہیں۔ ہر ایک نر پھول دو قشری پتیوں سے ڈھکا رہتا ہے اور اس میں تین بڑے بڑے زرریشے ہوتے ہیں۔ ان پر زیرہ کی دو ملی ہوئی تھیلیاں ہوتی ہیں جن میں سست سا غبار ہوتا ہے جب زیرہ پک جاتا ہے تو تھیلیوں کے نچلے کنارے پر ایک سوراخ ہوجاتا ہے اور اس طرح سے غبار نکل پڑتا ہے اور ہوا کے ذریعہ منتقل ہوجاتا ہے۔

مادہ

نر

شہتوت

مادہ پھول مخروطی حصہ کہ پیدا ہوتے ہیں جسے بھٹا کہتے ہیں بھٹے پر بہت سی پتیاں لپٹی ہوتی ہیں۔ ہر ایک پھول میں ایک لقچہ ہوتا ہے جس کے اوپر ایک لمبی تاگے نما کلغی ہوتی ہے۔ کلغی کی تمام لمبائی پر بال ہوتے ہیں جس کی وجہ سے غبار اس میں الجھ جاتا ہے۔

ارنڈی میں بھی نر اور مادہ پھول ایک ہی پودے پر ہوتے ہیں۔

(۳) جب ایک ہی پھول میں نر اور مادہ حصے ہوتے ہیں تو زرریشے اور رحم مختلف اوقات میں پکتے ہیں۔ یا پھول کی ساخت ایسی ہوتی ہے کہ کیڑوں کے ذریعہ بارریزگی کا عمل ہوتا ہے۔ جس کا ذکر تفصیلی بیان کیا جائیگا۔

گھاس :۔ اس پھول میں تین زرریشے اور ایک رحم ہوتا ہے۔ تیی مت

حصے اس پھول میں نہیں پائے جاتے۔ انکی جگہ قشری پتیاں ہوتی ہیں۔ اس پھول کے زیرے اور رحم مختلف اوقات میں پکتے ہیں۔ سہولت کے لئے زیرے پکنے کے وقت کو نر منزل اور رحم کے پکنے کو مادہ منزل کے نام سے موسوم کیا جائے گا۔

نر منزل میں زیرے باریک ڈنٹھلوں پر لٹکے رہتے ہیں ان کی ساخت ایسی ہوتی ہے کہ ہوا کے جھونکوں سے آسانی سے ہل سکتے ہیں۔

مادہ منزل میں دو پر نما کلیاں قشری پتیوں سے باہر نکل آتی ہیں اور اس طرح سے ہوا کے ذریعہ اڑائے ہوئے غبار کو آسانی سے پکڑ سکتی ہیں۔

گھاس کا پھول

کیڑوں کے ذریعہ اور ہوا کے ذریعہ زیرگی ہونے والے پودوں کا مقابلہ

بار زیرگی کا عمل یا تو کیڑوں کے ذریعہ ہوتا ہے یا ہوا کے ذریعہ۔ ہوا کے ذریعہ زیرگی ہونے والے پودوں میں غبار بہت ضائع ہوتا ہے۔ لاکھوں غبار کے دانے تو کلغی تک پہنچتے ہی نہیں پاتے۔ اس طریقہ پر زیرگی ہونے والے پودوں کے پھول چھوٹے چھوٹے اور غیر نمایاں ہوتے ہیں۔ لیکن کیڑوں کے ذریعہ زیرگی ہونے والے پودوں میں غبار بہت کم ہوتا ہے اور پھول میں بہت سی ایسی دلکش باتیں ہوتی ہیں جن سے کیڑے مائل ہوتے ہیں۔

ہوا کے ذریعہ زیرگی ہونیوالے پودے	کیڑوں کے ذریعہ زیرگی ہونیوالے پودے
(۱) زرریشے بڑے اور متعدد	زرریشے کم
(۲) غبار کی افراط	غبار بہت کم
(۳) غبار سفوفی ہوتا ہے	غبار کے ڈھیلے بندھ جاتے ہیں
(۴) زرریشے پھول سے باہر نکل آتے ہیں	زرریشے پھول کے اندر رہتے ہیں
(۵) زرریشوں کے ڈنٹھل نازک ہوتے ہیں	زرریشوں کے ڈنٹھل مضبوط ہوتے ہیں۔
(۶) کلغیاں لمبی	کلغیاں عموماً چھوٹی
(۷) کلغیاں پرنما	کلغیاں بالدار
(۸) پھول چھوٹے	پھول عموماً بڑے
(۹) خوش رنگ حصے نہیں ہوتے	مائل کرنے والی رنگین پنکھڑیاں
(۱۰) شہد نہیں پایا جاتا	شہد اکثر پایا جاتا ہے۔
(۱۱) خوشبو نہیں ہوتی	اکثر خوشبو ہوتی ہے۔
(۱۲) نلی نما حصہ نہیں ہوتا	نلی نما حصے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے خاص ہی قسم کے کیڑے زیرگی کا عمل کرتے ہیں

تیرھواں باب

پھل

غالباً پھل کا ابتدائی تصور یہ ہوتا ہے کہ وہ کوئی دل کش پر ذائقہ چیز ہے پھل کے کیسے سے آم سیب۔ انگور ایسی رسدار چیزیں ہمارے خیال میں آ جاتی ہیں لیکن پھل کا مفہوم یہاں تک محدود نہیں ہے بلکہ بہت سے پھل زہریلے ہیں اور بہت سے ایسے ہیں جو رسدار نہیں ہوتے۔ علاوہ بریں بعض چیزیں جن کو ہم پھل کہتے ہیں دراصل پھل نہیں ہیں اور بعض اصلی پھل ہیں جن کو پھل تصور نہیں کیا جاتا۔

اس بات کے سمجھنے کے لئے ہم کو یہ دریافت کرنا چاہیے کہ پھل کیا چیز ہے۔ تم جانتے ہو کہ پھول کیا چیز ہے اور تم کو یہ بھی معلوم ہوگا کہ زیرگی کا عمل کس طرح ہوتا ہے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ جب پکا ہوا غبار کلغی پر گرتا ہے تو کلغی میں ایک نلی دھسے لگتی ہے یہ غبار کی نلی تخم دانی کے (OVULES) نوخیز تخم کے اندر سوراخچہ کے ذریعہ داخل ہو جاتی ہے اور پھر اس کا ایک گمٹہ بیضہ کو ازدواج کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جنین تیار ہو جاتا ہے اب یہ نوخیز تخم (OVULE) بیج میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ دوسرا گمٹہ مرکزہ جنین داں سے مل جاتا ہے اور اس سے توشہ تیار ہوتا ہے۔ جوں جوں بیج بڑھتا ہے جنین توشہ کو جذب کر لیتا ہے اور دالیں غذا سے پھول جاتی ہیں بعض وقت جنین اور توشہ دونوں ہی موجود رہتے ہیں۔

مٹر کے پھول میں رحم صرف ایک نتیجہ کا ہوتا ہے۔ زیرگی کے عمل کے بعد مٹر کی

پھلی اسی سے تیار ہوتی ہے۔ پھلی کو غور سے دیکھو گلدانی ابتک موجود ہے۔
پھلی کو کھولو۔ اس کے اندر بیج لگے ہوتے ہیں۔ رحم کو بھی کھولو تمہیں اس کے اندر نو خیز تخم نظر آئیں گے۔
مٹر کی پھلی مٹر کے پودے کا پھل ہے۔ اور ایک نقچہ والے بالائی رحم سے تیار ہوتی ہے۔ ریگی کے عمل کے بعد پھول کے وہ حصے جو بیکار ہوتے ہیں۔ سوکھکر جھڑ جاتے ہیں۔ ازدواج ہو چکنے بعد رحم پھل میں مبدل ہو جاتا ہے۔ نوخیز تخم بیج بن جاتے ہیں اور رحم کی دیوار تخم دانی بن جاتی ہے۔ پس پھل ازدواج کیا ہوا رحم ہے۔ جس میں بیج ہوتے ہیں۔
سیب کے پھول اور پھل کا مقابلہ کرو۔ پھول کو طولاً کاٹو تو دیکھو گے کہ نقچے کرسی میں دھنسے ہوئے اور اس سے ملے ہوئے ہیں۔ ازدواج کے بعد کرسی (RECEP TACLE) پھول کر رسدار ہو جاتی ہے۔ پکے ہوئے سیب کے ڈنٹھل کے متضاد کنارے کو غور سے دیکھنے سے گلدانی۔ تاج۔ زرریشے اور موسلی کے باقیماندہ حصے نظر آتے ہیں اس حالت میں حول ثمر (PERICARP) اور کرسی ایک دوسرے سے مل گئے ہیں۔ حول ثمر اور بیج سے سیب کا مرکزی حصہ تیار ہوتا ہے۔
پھل کی جو پہلے تعریف کی گئی تھی وہ صرف بالائی رحم سے بنے والے پھلوں تک متعلق ہوتی ہے لیکن زیریں رحم سے تیار کئے ہوئے پھلوں کے لئے یہ تعریف کافی نہیں ہے۔ پھل ازدواج کیا ہوا رحم ہے جس میں بیج ہوتے ہیں اور اس کے ساتھ ساتھ حول ثمر سے ملی ہوئی گلدانی کی ملی، کرسی یا دونوں ہی شریک ہیں۔

سنگ ثمر (DRUPE) آم کو عمودی کاٹو تمہیں تین تہیں نظر آئینگی۔

(۱) بیرونی تہہ یا پوست (EPICARP)

(ب) درمیانی تہہ جو رسدار ہوتی ہے (MESOCARP)

(ج) اندرونی تہہ یا گٹھلی (ENDOCARP)

گٹھلی کے اندر بیج ہوتے ہیں۔

اس قسم کا پھل جس کا حول تمرتیں تہوں میں منقسم ہو اور جو بالائی ایک نقچہ والے رحم سے تیار ہو سنگ ثمر کہلاتا ہے۔ مثلاً بیر۔ بادام۔ آڑو۔ زیتون۔ ناریل اور اخروٹ

ناریل میں ایک ریلی ہوتی ہے جس میں بیج ہوتا ہے۔ اگر درخت سے توڑے ہوئے پھل کا مشاہدہ کیا جائے تو ناریل کے اوپر ایک بیرونی چمڑا یا پوست نظر آئیگا اور اس کے نیچے ریلی کو گھیرے ہوئے درمیانی تہہ کے ریشے ہوتے ہیں ان ریشوں سے چٹائیاں اور رسیاں وغیرہ بنائی جاتی ہیں۔

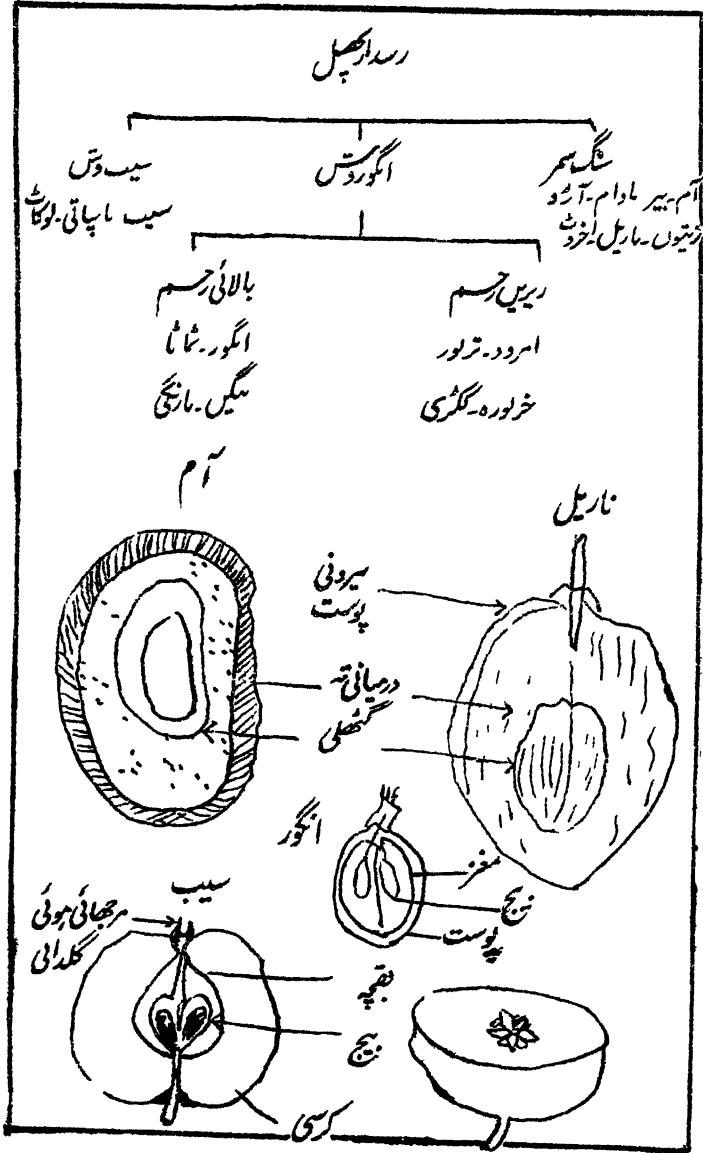
ریلی کے ایک کنارے پر تین گول داغ ہوتے ہیں۔ ان میں سوراخ کرنے کی کوشش کرو تو معلوم ہوگا کہ ایک میں آسانی سے سوراخ ہو جاتا ہے۔ اس جگہ سے چھوٹا سا پودا نکل آتا ہے۔ بیج میں توشہ اور جنین دونوں ہوتے ہیں۔ یہ بیج توشہ دار بیج ہے۔ ریلی میں سوراخ کرنے سے اس کے اندر کا دودھ نکل آتا ہے۔ سخت توشہ کو ہم کھاتے ہیں جب تک ہوئے پر اسے کوپرا کہتے ہیں۔ اور اس سے گولے کا تیل نکالا جاتا ہے۔

اخروٹ جیسا کہ ہم میوہ فروشوں سے خریدتے ہیں ایک سنگ ہے جس کے اندر بیج ہوتا ہے اس کا رسدار پوست پہلے ہی نکال دیا جاتا ہے۔

رسبیری (RASPBERRY) اور بلیک بیری (BLACKBERRY)
کے پھولوں میں بہت سے الگ الگ بقچے ہوتے ہیں۔ ہر ایک بقچہ سے ایک سنگ ثمر
تیار ہو جاتا ہے۔ پس ہر ایک پھول میں کئی سنگ ثمر ہوتے ہیں۔

۲۔ انگور وش (BERRY) انگور کو طولاً کاٹو اور اس کا خاکہ کھینچ لو تم دیکھو گے کہ
اس کے حول ثمر کے دو حصے ہوتے ہیں (ا) پوست (ب) رسدار حصہ۔ اس میں سنگ
یا گٹھلی نہیں ہوتی لیکن بیج گودے میں پھیلے رہتے ہیں۔
امرود۔ تربوز۔ خربوزہ۔ ککڑی بھی اس کی مثالیں ہیں۔
ککڑی۔ تربوز وغیرہ کے بیج علٰحدہ ایک حصہ میں ہوتے ہیں اس قسم کے پھلوں
کو انگور وش کہتے ہیں۔ یہ بات قابل غور ہے کہ بجز ٹماٹا بیگن اور انگور کے باقی تمام
پھلوں کے اوپر مرجھائی ہوئی گلدانی ہوتی ہے جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ وہ زیریں
رحم سے تیار ہوتے ہیں۔
چھوارا بھی انگور وش پھل ہے۔

۳۔ سیب وش (POME) سیب کے پھل کے اوپری حصہ پر مرجھائی ہوئی
گلدانی نظر آتی ہے جس سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ زیریں رحم سے تیار ہوتا ہے۔
سیب کو عمودی کاٹو تو تم دیکھو گے کہ بیرونی حصہ موٹا ہے جس کے مرکز میں بیج
خانے کرکری دیواروں سے گھرے ہوئے نظر آتے ہیں جن میں بیج ہوتے ہیں۔ پھل
پانچ بقچوں والے رحم سے بنتا ہے۔ اس کی دوسری مثالیں ناشپاتی
اور لوکاٹ ہیں۔

رسدار پھل
سنگ ثمر
آم، بیر، بادام، آڑو
زیتون، ناریل، اخروٹ
انگور وش
سیب وش
سیب، ناشپاتی، لوکاٹ
زیریں رحم
امرود، تربوز
خربوزہ، ککڑی
بالائی رحم
انگور، ٹماٹا
بیگن، نارنگی
آم
ناریل
بیرونی پوست
درمیانی تہ
گٹھلی
انگور
مغز
بیج
پوست
سیب
مرجھائی ہوئی
گلدانی
بقچہ
بیج
کرسی

خشک پھل

رسدار پھلوں کے مقابلے میں خشک پھلوں کی تعداد بہت زیادہ ہے ان میں سے بہت سے پھل پکنے پر پھٹ جاتے ہیں اور بیج بکھر جاتے ہیں۔ مگر بہت سے ایسے بھی ہیں جو پھٹتے ہی نہیں۔

بند خشک پھل

(۱) **ثمرک** (ACHENE) چولائی اور باتھو کے چھوٹے چھوٹے پھلوں کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ ان کا بیرونی پوست چمڑیا ہوتا ہے اس کے اندر صرف ایک بیج ہوتا ہے۔ رین کیولس (RANUNCULUS) کے پھول میں ثمرک کا مجموعہ ہوتا ہے۔

ب۔ **سخته** (NUT) اس کا بیرونی پوست سخت اور بھربھرا ہوتا ہے۔

(۱) سنگھاڑا حول پوست موٹا سخت اور کانٹے دار ہوتا ہے۔ اس کے اندر ایک بیج ہوتا ہے جس کے اوپر بھورا پوست ہوتا ہے۔ بیج میں دو موٹی دالیں ہوتی ہیں جن میں نشاستہ موجود رہتا ہے۔

(۲) لیچی۔ اس کے پوست پر دندانے سے ہوتے ہیں اور اس کا رنگ کتھئی ہوتا ہے۔ حول ثمر کا اندرونی گدار حصہ بیج کے ایک سرے سے تیار ہوتا ہے۔

ج۔ **ثمردانہ** (CARYOPSIS) گیہوں اور مکئی کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ حول ثمر اور بیج کے پوست میں کوئی امتیاز نہیں کیا جا سکتا۔ یہ دونوں آپس میں چمٹے ہوئے ہوتے ہیں یہ پھل بیج کے مانند نظر آتا ہے۔ دراصل یہ پھل ہے۔ مکئی کے دانوں پر سوکھی ہوئی موسلی نظر آتی ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ پھل ہے اس

قسم کے پھل گندمیہ خاندان میں پائے جاتے ہیں۔

۷۔ **غوزہ** (ELM-SAMARA) ایلم اور (ASH) ایش کو غور سے دیکھو۔ ایلم میں حول ثمر سے ایک گول پر تیار ہوتا ہے لیکن ایش کا پر لمبا اور ایک کنارے پر ہوتا ہے۔ یہ پھل ثمرک کے مانند ہیں صرف ان میں پر زیادہ ہوتے ہیں۔ پر پھل کے منتشر کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

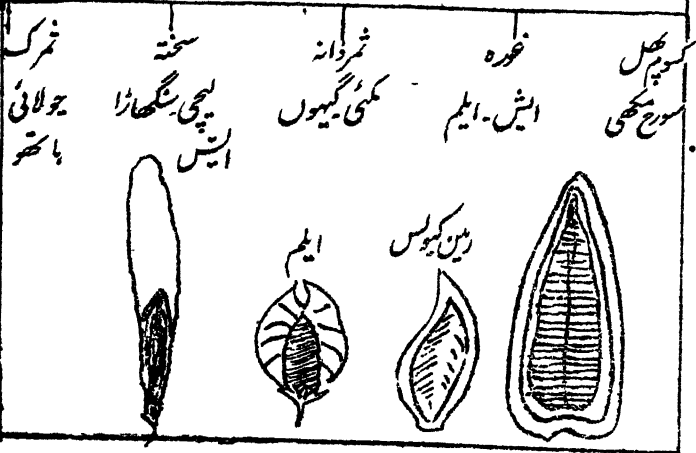
۸۔ **کسوم پھل**۔ (CYPSELLA) سونکس کو غور سے دیکھو تمہیں معلوم ہوگا کہ اس پر بالوں کا ایک گچھا ہوتا ہے۔ حول ثمر کو علیحدہ کرو تو دیکھو گے کہ اس کے اندر صرف ایک ہی بیج ہے۔ بالوں کا گچھا گلدانی کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ رحم زیرین ہے اس قسم کے پھل مرکبہ خاندان میں پائے جاتے ہیں۔ بعض پھلوں میں بالوں کا گچھا نہیں ہوتا۔ مثلاً سورج مکھی

بند خشک پھل

کسوم پھل	غوزہ	ثمر دانہ	سخت	ثمرک
سورج مکھی	ایش۔ ایلم	مکئی گیہوں	لیچی سنگھاڑا	جولائی ہاتھو

ایش

ایلم

زمین کیپولس

پھٹنے والے خشک پھل

ا۔ کیس (FOLLICLE) لارک اسپر اور آک کے پھلوں کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ پکنے پر یہ پھل ایک طرف سے پھٹ جاتا ہے۔ ایک جانب کی سیون سے بہت سے بیج لگے رہتے ہیں۔ یہ پھل ایک بقچہ والے رحم سے تیار ہوتا ہے۔ آک کے ہر ایک پھول میں دو الگ الگ بقچے ہوتے ہیں۔ اس لئے دو پھل تیار ہوتے ہیں۔ اس قسم کے ایک بقچہ والے رحم سے تیار ہونے والے پھل کو جو صرف ایک جانب سے پھٹتا ہے کیس کہتے ہیں۔

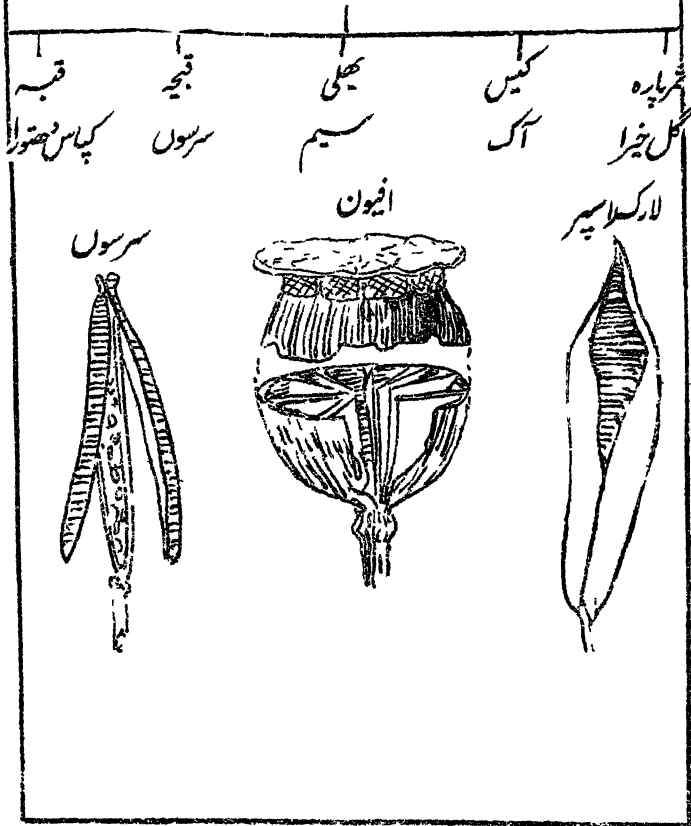
ب۔ پھلی (LEGUME) مٹر کی پھلی کو غور سے دیکھو۔ یہ پھل دونوں طرف سے پھٹتا ہے بیج صرف ایک ہی جانب لگے رہتے ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ پھل ایک بقچہ والے رحم سے تیار ہوتا ہے اس قسم کے پھل کو پھلی کہتے ہیں یہ پھل پھلویہ خاندان کے پودوں میں پایا جاتا ہے۔

ج۔ ثمر پارہ (LOMENTUM) گل خیرا کے پھل کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ پھل پکنے پر ایک بیج والے حصوں میں الگ ہو جاتا ہے۔ ایک بیج والے حصوں کی تعداد بقچوں کی تعداد پر منحصر ہے اس کی دوسری مثال ارنڈی کا پھل ہے۔

د۔ قنچیہ (SILIQUA) سرسوں کے پھلی کو غور سے دیکھو تو معلوم ہوگا کہ پھل دریچوں کے ذریعہ نیچے سے اوپر کی طرف پھٹتا ہے اور ان کے درمیان ایک پردا ہوتا ہے جس کے دونوں جانب بیج لگے رہتے ہیں۔ یہ پھل دو بقچہ والے بالائی رحم سے تیار ہوتا ہے

س۔ قبہ (CAPSULE) بقیہ کے پھٹنے والے پھلوں کو قبہ کہتے ہیں۔ یہ پھل بہت سے

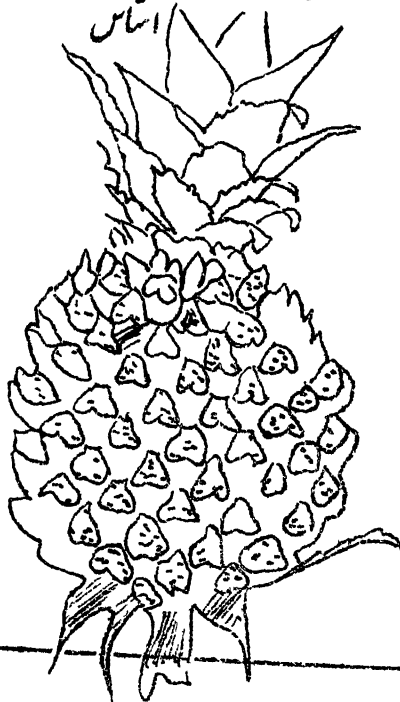
ملے ہوئے بقچے والے رحم سے تیار ہوتے ہیں انکے اندر بیج بہت ہوتے ہیں۔ ان پھلوں کے پھٹنے کے کئی طریقے ہیں۔ بعض کے پردے پھٹتے ہیں بعض ظہری سیون کی طرف سے پھٹتے ہیں بعض ظہری سیون اور پردے دونوں کے درمیان سے پھٹتے ہیں اور بعض کے بیج سوراخوں کے ذریعہ باہر نکلتے ہیں مثلاً کپاس۔ دھتورا۔ افیون وغیرہ

پھٹنے والے پھل

مرکب پھل یہ پھل بہت سے پھولوں کے مجموعہ سے تیار ہوتے ہیں۔
شہتوت اور بڑ کے پھلوں کو غور سے دیکھو ہر ایک مرکب پھل میں بہت سے چھوٹے چھوٹے
ملے ہوئے پھل ہوتے ہیں جس کا کہ ہر ایک پھل ایک پھول سے تیار ہوتا ہے۔
شہتوت کے پھول باہر سے نظر آتے ہیں اور محیط گل کی پتیاں گداز اور رسدار
ہوتی ہیں اصل پھل ایک چھوٹا سا ثمرک ہے جو ہر پھول کی چار محیط گل کی پتیوں کے
درمیان واقع ہوتا ہے۔
بڑ کے پھول کھوکھلے گدار پیندے کے اندر ہوتے ہیں۔ اصل پھل اس میں بھی
ثمرک ہوتے ہیں جو پیندے کی اندرونی سطح پر واقع ہوتے ہیں۔ اننناس اور کٹھل کے
پھل بھی مرکب ہیں۔

اناناس

شہتوت

بڑ

چودھواں باب

پھل اور بیجوں کا انتشار

پودوں کی قوی و تندرست زندگی کے لئے حسب ذیل امور کا ہونا لازمی ہے۔

(۱) پانی اور اس میں حل شدہ معدنی نمک۔

(۲) کاربانک ایسڈ گیس

(۳) روشنی۔

(۴) آکسیجن

جب کسی درخت کے بیج زمین پر اسی کے نیچے گر پڑتے ہیں تو ان سے بہت سے پودے اگ آتے ہیں لیکن یہ مضمحل ہوتے ہیں کیونکہ ان کو نہ تو مٹی سے اور نہ ہوا سے ہی کافی غذا دستیاب ہو سکتی ہے۔ یہ پودے اپنی زندگی قائم رکھنے کے لئے جدوجہد کرتے ہیں۔ اس تنازع البقاء میں چند ایسے پودے زندہ بچ رہتے ہیں جن کو ہوا۔ پانی معدنی نمک اور روشنی دستیاب کرنے میں دوسرے پودوں کے مقابلہ میں پہلے سے ہی فوقیت حاصل تھی۔ اس مسئلہ کی تصدیق میں تم دیکھو گے کہ بارش کے موسم میں کسی درخت کے نیچے مثلاً نیم بہت سے چھوٹے چھوٹے پودے اُگ آتے ہیں مگر چند مہینوں کے بعد صرف چند ہی پودے بچ رہتے ہیں اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ بیجوں کا انتشار بہت ضروری ہے۔

اس باب میں ہم دیکھیں گے کہ بیج کس طرح سے منتشر ہوتے ہیں۔

بیجوں اور پھلوں کے انتشار کے ذرائع

۱ ہوا کے ذریعہ منتشر ہونا

۱۔ **ہلکے اور چھوٹے بیج**۔ بہت سی رو کھڑیاں ایسی ہیں جو کھیتوں میں اُگ آتی ہیں ان کا وجود وہاں پر اس لئے ہے کہ چھوٹے چھوٹے بیج دور دراز سے اُڑ کر وہاں جا گرتے ہیں۔ اس بات کے ثابت کرنے کے لئے ایک قطعہ زمین کو رو کھڑی سے بالکل پاک اور صاف کر لو۔ اب اس زمین پر کسی رو کھڑی کا نام و نشان تک نہیں ہے۔ لیکن دو مہینوں کے بعد اس قطعہ زمین پر مختلف قسم کے پودے دکھائی دینگے۔

جب افیون کا بونڈا تیز ہوا سے ہلتا ہے تو اس کے دانے نکل پڑتے ہیں۔ بونڈے کے اور کنگورے ہوتے ہیں جو بیجوں کو بھیگنے سے محفوظ رکھتے ہیں ستیا ناسی کے بیج بھی اسی طرح سے منتشر ہوتے ہیں۔

سرسوں کے پھل میں بیج درمیانی ڈھانچے کے دونو جانب لگے رہتے ہیں پھل کے پھٹنے پر یہ بیج زمین پر گر پڑتے ہیں اور ہوا ان کو کچھ دور اڑا لیجاتی ہے۔ گل جیرا اور ارنڈی کے پھل پکنے پر ایک بیج والے حصوں میں الگ ہو جاتے ہیں۔ پھر ہوا آسانی سے انہیں اپنے ساتھ اڑا لیجاتی ہے۔

۲۔ **گول چکنی سطح والے بڑے بیج**۔ مٹر۔ ارہر وغیرہ کی پھلیاں دونوں جانب پھٹ جاتی ہیں اور بیج زمین پر گر پڑتے ہیں پھر ہوا ان کو کچھ دور لڑھکا لیجاتی ہے

۳۔ **بالدار بیج اور پھل**:۔ بال ہونے کی وجہ سے بیج یا پھل ہوا میں آسانی سے اڑ سکتے ہیں اور اس طرح پودے بہت فاصلہ تک منتقل ہو جاتے ہیں۔

بالدار پھل :-

ڈینڈلیس :- زیرگی کے عمل کے بعد ڈینڈلیس کی گھنڈی بند ہو جاتی ہے تاکہ بڑھتا ہوا پھل محفوظ رہے۔ پھل کے پکنے پر ڈنٹھل بہت تیزی سے بڑھتا ہے اور گھنڈی ہوا میں اوپر نکل آتی ہے۔ پتیاں جو پہلے پھلوں کو ڈھکے ہوئے تھیں اب نیچے ہو جاتی ہیں اور خوبصورت روئیں دار گیند کھل جاتی ہے۔ پھل مرکزی ڈنٹھل پر جمع رہتے ہیں۔ پھلوں کے اس مرکزی حصہ سے متعدد سخت ڈورے محیط کی طرف نکلتے ہیں اور انکے بیرونی سروں پر ملائم بالوں کا پھیا ہوتا ہے۔

اس قسم کے پھل اکثر مرکبہ خاندان میں پائے جاتے ہیں۔

بالدار بیج :- آک۔ کپاس۔ سیونڈ اور اندرجو (WRIGHTIA) کے بیجوں پر بالوں کے گچھے ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ان کے بیج ہوا میں اڑتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ اسی لئے وہ آسانی سے دور دراز منتقل ہو جاتے ہیں۔

۴- **پردار پھل اور بیج** :- پردار ہونے کی بدولت بہت سے درختوں کے پھل دور دراز منتقل ہونے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

سائیکمور (SYCAMORE) :- یہ دو پردار پھل کی مثال ہے۔ جب یہ پک جاتا ہے تو دونوں حصے علیحدہ ہو جاتے ہیں اور پھل کے ڈنٹھل درخت پر لگے رہ جاتے ہیں۔

ایلم اور ایش کے پھلوں میں صرف ایک ہی پر ہوتا ہے۔

برچ (BIRCH) کے پھل میں نازک تین پر ہوتے ہیں جو ۔۔۔ کے قشر کے اندر لگے رہتے ہیں۔ قشر اس قدر قریب قریب ہوتے ہیں کہ ۔۔۔ ٹکڑے

ٹکڑے ٹکڑے ہونیکے بعد تتلی نما پھل رہا ہوجاتا ہے۔ ہر ایک چھوٹے پھل کی شکل تتلی کے مانند ہوتی ہے یعنی جسم۔ پر اور محاس موجود ہوتے ہیں۔ پر تخم دانی سے تیار ہوتے ہیں اور محاس باقیماندہ کلغیوں کے حصے ہیں۔

ب چٹکنے والے بیج :۔ گلمہدی کے بیجوں کا چٹکنا سب کو معلوم ہوگا اس کے بیج اس تیزی سے چٹکتے ہیں کہ چٹکتے وقت ہم ان کو دیکھ نہیں سکتے۔ پکے ہوئے پھل کو ذرا چھوؤ تو ایک دم سے چٹ کی آواز آئیگی اور فوراً پھل خالی ہوجائیگا جب وائلیٹ اور پیپی کے پھل خشک ہوتے ہیں تو بیج تیزی سے باہر نکل پڑتے ہیں۔ پکے پر پیپی کا پھل تین پھانکوں میں پھٹ جاتا ہے اور ہر ایک کے مرکز میں ۲۰۔ ۳۰ بیج ہوتے ہیں۔ جوں جوں پھانکیں خشک ہوتی ہیں انکے پہلو اوپر کی طرف حرکت کرتے ہیں اور بیجوں کو دباتے ہیں جس کی وجہ سے بیج کنی گر پر جا گرتے ہیں یہ عمل ٹھیک اسی طرح ہوتا ہے جس طرح کہ نارنگی کے بیج کو انگوٹھے اور انگلیوں کے درمیاں دبانے سے وہ دور جا گرتا ہے۔

ج۔ جانوروں کے ذریعہ منتقل ہونے والے پھل اور بیج :۔

(۱) بعض جانور ایسے ہیں جو پھلوں اور بیجوں کو جمع کرتے ہیں۔ مثلاً گلہری چمگادڑ۔ بیجے اور چیونٹیاں۔ اس قسم کے جمع شدہ پھلوں میں عموماً سخت اور اناج کے دانے پائے جاتے ہیں بعض وقت یہ جانور اس ذخیرہ کو رکھکر بھول جاتے ہیں یا مر جاتے ہیں تو موزوں حالت میں اس سے پودے نکل آتے ہیں

(۲) بہت سے بیجوں اور پھلوں پر ہک ہوتے ہیں ان کا پوست جیسا ہوتا ہے

اس کی بدولت وہ جانوروں کے جسم سے چمٹ جاتے ہیں اور دور منتقل ہوجاتے ہیں۔ مثلاً باگھ نکھا۔ گوکھرو۔ لیا۔ اجاجھارا۔ ان پھلوں کے منتشر کرنے میں گائے۔ بکری۔ خرگوش وغیرہ بڑی مدد دیتے ہیں۔

(۳) رسدار پھل بھی جانوروں کے ذریعہ منتشر ہوتے ہیں۔ بڑے پھلوں کے گودے کو پرندے کھالیتے ہیں اور ان کی گٹھلیاں درخت کے نیچے گر پڑتی ہیں۔ یہ پھل جب کچے ہوتے ہیں تو نظر نہیں آتے اور اس وقت بدذائقہ بھی ہوتے ہیں۔ پکنے پر ان کا رنگ تبدیل ہوجاتا ہے۔ وہ نمایاں ہوجاتے ہیں اور ان میں خوشبو پائی جاتی ہے۔ مثلاً آم بیر وغیرہ۔

اس قسم کے پھلوں کی گٹھلیاں زیادہ دور منتقل نہیں ہوتیں۔

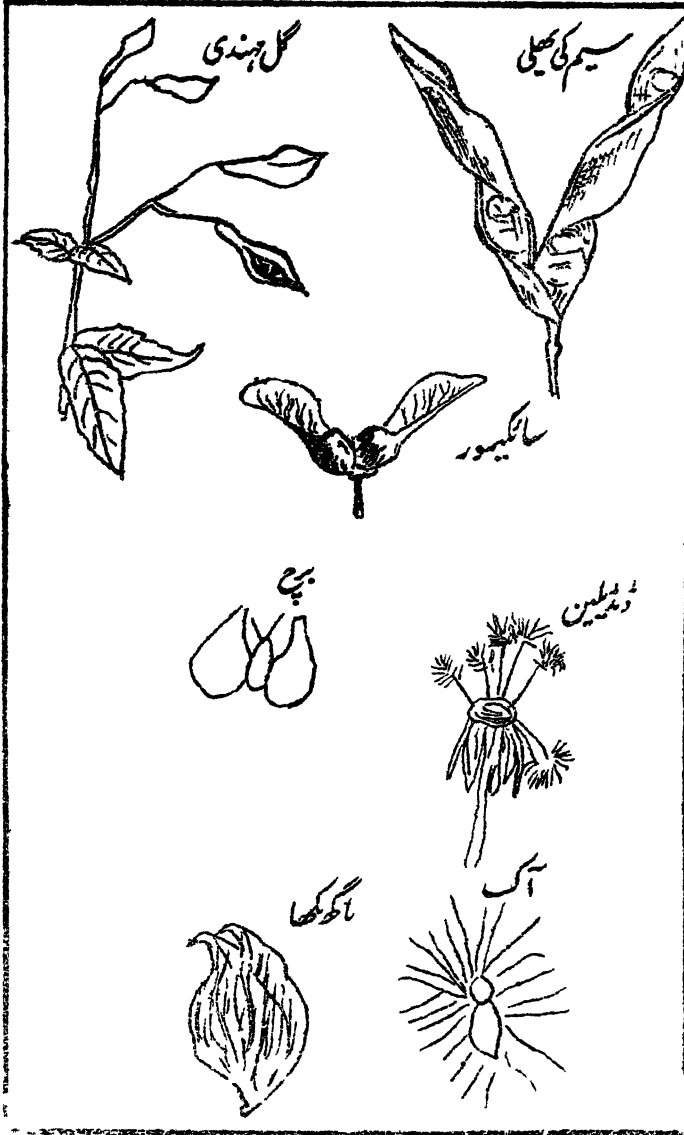
(۴) چھوٹے بیج والے انگور وش اور سیب وش پھلوں کے گودے کو پرندے کھاتے ہیں تو بیج بھی پرندوں کے معدے کے اندر داخل ہوجاتے ہیں۔ گودا تو ہضم ہوجاتا ہے لیکن چھوٹے چھوٹے بیج ان کے فضلے کے ساتھ خارج ہوجاتے ہیں غذائی نلی سے گذرتے ہوئے ان بیجوں میں اگنے کی قوت ہی رہتی ہے۔

امرود۔ پیپل۔ بڑ۔ وغیرہ کے بیجوں کو مینا اور کوّے کھاتے ہیں تو ان کے معدے کے اندر ان پھلوں کے بیج بھی داخل ہوجاتے ہیں جب یہ پرندے کسی مقام پر اپنا فضلہ خارج کرتے ہیں تو وہاں پر اس قسم کے بیج گر پڑتے ہیں اور موزوں حالت میں ان سے پودے نکل آتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پیپل اور بڑ کے پودے چھتوں اور رختوں پر اگے ہوئے نظر آتے ہیں۔ بعض آدمیوں کا یہ خیال ہے کہ پرندوں کے معدے سے گذر کر ان بیجوں کے اگنے کی قوت بڑھ جاتی ہے اور ایسے بیج جو

پرندوں کے معدے سے نہیں گذرتے اُگ نہیں سکتے ۔
دلدلی مقامات کے رہنے والے پرندے اپنے پنجوں میں مٹی کے ساتھ اس مقام کے
پودوں کے بیج منتقل کرتے ہیں۔ مثلاً آبی ہائسنتھ (WATER HYACINTH)

د۔ پانی کے ذریعہ منتشر ہونے والے بیج:۔

پانی کے ذریعہ منتشر ہونے والے پھلوں اور بیجوں کے پوست موٹے
ہوتے ہیں تاکہ پانی ان کے اندر داخل نہ ہو سکے۔ پوست کے اندر ہوائی جوف
ہوتے ہیں جس کی وجہ سے یہ بیج پانی پر تیرتے رہتے ہیں۔ مثلاً ناریل جو سمندر میں
میلوں کے فاصلہ پر منتقل ہو جاتا ہے۔ نیلو پھر (NYMPHOEA) کا پھل پکنے کے
لئے تہ آب بیٹھ جاتا ہے یہ بات آبی پودوں میں بالعموم پائی جاتی ہے تاکہ انکے
پکے ہوئے پھل آبی پرندوں سے محفوظ رہ سکیں۔ جب یہ پھل پک جاتے ہیں
تو پانی کی سطح پر ایک لسدار بیجوں کا گچھا تیرنے لگتا ہے۔ ہر ایک بیج کا پوست
اسفنجی ہوتا ہے۔ جب کہ اس میں پانی بھر جاتا ہے تو بیج پھر ڈوب جاتے ہیں
اس عمل سے یہ بیج اپنی جگہ سے کافی دور منتقل ہو جاتے ہیں۔
نوپھر (NUPHOR) پکنے پر اس کے پھل کے ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتے ہیں
اس کے بیج اسفنجی بافت کے اندر موجود ہوتے ہیں جس میں ہوا بھری رہتی ہے اور
اس لئے وہ تیرتے رہتے ہیں اور موجوں کے ساتھ بکھر جاتے ہیں۔ جب یہ بافت
گل جاتا ہے تو بیج ایک ایک کر کے ڈوب جاتے ہیں۔ اس طرح سے تمام
بیج ایک جگہ گرنے نہیں پاتے ۔

گل مہندی
سیم کی پھلی
سائکیمور
بیج
ڈنڈیلین
آک
ناگوکھا

پندرھواں باب

پودوں کے احساسات

بڑے جانوروں میں تہیج کا اثر نظام عصبی کے ذریعہ سرانجام پاتا ہے۔ اگر جوتا ہمارے پیر کو کاٹے تو ہم اسے اتار ڈالتے ہیں۔ جوتے کے ہٹانے کے عمل میں بہت سی اعصابی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ جوتے کے دباؤ سے پیر کے اعضاء حسی متاثر ہوتے ہیں اور یہاں سے اعصابی تہیج مرکزی نظام عصبی تک پہنچتا ہے اور ہمارے دماغ میں ایسے تغیرات ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ہمارا شعور متاثر ہو جاتا ہے اور درد محسوس ہوتا ہے۔ پھر اعصاب حرکی کے ذریعہ پیر کے پٹھوں تک یہ تہیج پہنچ جاتا ہے اور ہم اپنے پیر کی انگلیوں کو ہلاتے ہیں یا ایسی اور کوئی حرکت دیتے ہیں حتی کہ جوتا علیحدہ ہو جاتا ہے۔

یہ عمل تو ہمارے شعور میں ہوا لیکن اگر ہم جوتا پہنے ہوئے ہی سو جائیں اور وہ سونے کے بعد دبانا شروع کرے تو ہماری انگلیاں غالباً ٹھیک اسی طرح سے ہلیں جیسے کہ جاگتے میں اور صبح کو ہم دیکھیں کہ جوتا ہمارے پیر سے نکل گیا ہے تو یہ عمل ہماری حالت لاشعوری میں ہم سے سرزد ہوا۔

اس عمل کو مدنظر رکھتے ہوئے ہم دیکھتے ہیں کہ چھوٹے سے چھوٹا جانور بھی جو ارتقاء کی نچلے سیڑھی پر ہے اور جس میں شعور کا بھی ظہور نہیں ہوا تہیج کے زیر اثر حالت لاشعور میں کردار ... کا اظہار کرتا ہے۔ اس فعل یا مقصد کو فعل انعکاسی

کہتے ہیں۔

ارتقاء کے جس قدر نیچے مدارج کا کہ مشاہدہ کیا جائے تو اسی مناسبت سے نظام عصبی بھی سادہ نظر آئیگا۔ چھوٹے سے چھوٹے عضویے میں جس میں نظام عصبی مطلق نہیں ہوتا وہ بھی یوگلینا (EUCLENA) اور مونوکلیمی ڈومیناز (MONOCHLAMYDOMONAS) کی طرح تہیج کے زیر اثر کردارسیت کا اظہار کرتے ہیں۔ مثلاً روشنی کے مطابق عامل ہوتے ہیں۔ غذا تلاش کرتے ہیں اسے نگلتے ہیں مضر چیزوں سے پرہیز کرتے ہیں۔

اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ فعل انعکاسی کے لئے نظام عصبی کا ہونا لازمی نہیں ہے اور تحس حیاتیہ کی بنیادی خاصیت ہے۔ لہذا ہر ایک پودے یا جانور سے تہیج کے زیر اثر خاص طور پر حرکات واعمال سرزد ہوتے ہیں۔

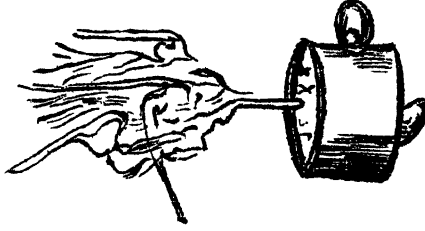
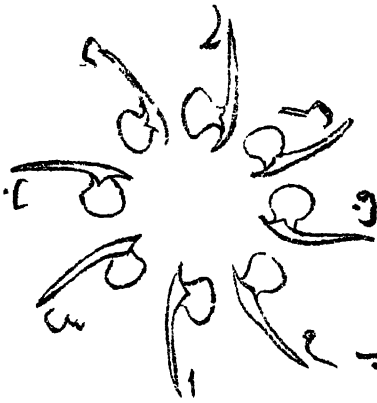
اب دریافت طلب یہ ہے کہ وہ کون کون سے تہیج ہیں جن کے زیر اثر پودے عمل کرتے ہیں؟

تم دیکھ چکے ہو کہ بیج کو کسی حالت میں رکھیں اس کی ابتدائی جڑ ہمیشہ زمین میں داخل ہوتی ہے اور تنہ زمین کے اوپر نکلتا ہے۔

اب یہ دریافت کرنا چاہئے کہ وہ کونسی قوت ہے جس کے ذریعہ جڑیں نیچے کی طرف بڑھتی ہیں۔

مرجوع ثقل | جب کسی چیز کو ہم پھینکتے ہیں تو وہ زمین پر گر پڑتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ زمین ہر ایک چیز کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے اس قوت کو کشش ثقل کہتے ہیں۔ کیا اسی قوت ثقل کے زیر اثر جڑیں زمین کے اندر نیچے کی

طرف بڑھتی ہیں۔

اس امر کے معلوم کرنیکے
لئے ہم کو اس طرح تجربہ کرنا چاہئے
کہ ابتدائی جڑ کے بڑھنے پر
کشش ثقل کا کوئی اثر نہ ہو
اس مقصد کی تکمیل کے لئے
ہم کلیناسٹیٹ (KLINOSTAT)
استعمال کرتے ہیں۔ کلیناسٹیٹ (KLINOSTAT) کے تیار کرنیکے لئے گھڑی کی
منٹ کی سوئی کو نکالدو۔ تقریباً چار انچ لمبی سلاخ گھنٹہ کی سوئی کے محور سے باندھ
دو تاکہ یہ محور سے افقی حالت میں رہے۔ گھنٹہ کی سوئی کے حرکت کے ساتھ ساتھ
سلاخ بھی حرکت کریگی اس سلاخ کے سرے پر ترکائی کا ایک گچھا لپیٹو اور اسے
ربڑ سے باندھ دو اس گچھے پر اگتے ہوے بیجوں کو پن (PIN) سے نصب
کردو۔ اس گھڑی کو کوک کر فانوس کے اندر رکھدو تم دیکھو گے کہ جڑیں نیچے کی طرف
نہیں بڑھتیں بلکہ اسی رخ پر بڑھتی رہتی ہیں جس پر رکھی گئی تھیں اور اکھوا بھی
اسی طرف بڑھتا ہے جس حالت میں پہلے تھا۔ ذیل میں ایک ہی بیج کی مختلف حالتوں کا
خاکہ ہے جس کے دیکھنے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ اس کے بڑھنے میں کشش ثقل کا
اثر کیوں نہیں پڑتا۔

سیم کے بیج کی آٹھ حالتیں مرکزی نقطہ کے اطراف قرینہ سے ترتیب
دی گئی ہیں ان مختلف حالتوں میں بیج اس طرح رکھا گیا ہے کہ ہر ایک کی دوسری

حالت مقابل ایسی ہے کہ
اس کی پہلی حالت میں ابتدائی
جڑ کے سرے کے اوپر جو کشش
ثقل کا اثر پڑتا ہے اس کی
دوسری حالت میں کشش ثقل کا
اثر پہلے کے بالکل ضد ہوتا ہے
مثلاً کشش ثقل کا جو اثر بیج کی
حالت پر پڑتا ہے اس کا ٹھیک
برعکس لیکن مساوی اثر ب حالت میں پڑتا ہے اور اس صورت میں ان دونوں کے
اثرات زائل ہو جاتے ہیں اور یہی کیفیت ہر حالت کی ہے۔

عموماً دائیں جانب کے بیج کی حالت جب کشش ثقل کے زیر اثر آتی ہیں
تو ابتدائی جڑ کے سرے کے بیرونی پہلو پر زمین کی کشش ہوتی ہے لیکن بائیں جانب
کی حالتوں میں ثقل زمین کا اثر ابتدائی جڑ کے اندرونی پہلو پر پڑتا ہے۔

کلینا سٹیٹ (KLINOSTAT) میں بیج اس طرح گھومتا ہے کہ مذکورہ
بالا حالتوں میں ایک ہی رفتار سے گزرتا ہے کشش ثقل کا اثر بالکل زائل ہو جاتا ہے
اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ جڑ و تنہ دونوں پر کشش زمین کا اثر ہوتا ہے
جڑوں کے اوپر اس کا اثر مثبت ہے کیونکہ جڑیں مرکز زمین کی طرف کھینچی جاتی
ہیں لیکن تنہ پر اس کا اثر منفی ہوتا ہے۔ کیونکہ تنہ اس کے خلاف اوپر کی طرف
بڑھتا ہے۔

زمین کی کشش کے تہیج کے زیاتر جس طرح پودا عمل کرتا ہے اسے مرجوع ثقل (GEOTROPISM) کہتے ہیں۔

ابتدائی جڑ کا جھکاؤ مثبت مرجوع ثقل ہے اور تنہ کا منفی۔

۲۔ مرجوع ضیائی (HELIOTROPISM) (۱) تجربہ۔ لکڑی کے ایک صندوقچی کو باہر سے کالا رنگ دو اور اس کے اندر کالا کاغذ لگا دو۔ ایک کنارہ کی طرف ایک سوراخ کردو۔ اس صندوقچی میں ہولی کے چھوٹے چھوٹے پودے رکھکر صندوقچی کو روشنی میں رکھدو

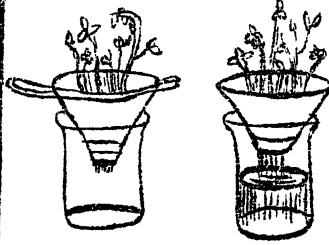
اس طرح سے بڑھتے ہوے

چھوٹے پودوں پر صرف ایک جانب سے روشنی پڑتی ہے۔ کچھ عرصہ کے بعد دیکھوگے کہ چھوٹے چھوٹے پودے دراج کی طرف اس رخ کو جھک گئے ہیں۔ جدھر سے روشنی داخل ہوتی ہے۔

اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ تنہ روشنی کی طرف بڑھتا ہے۔ پس روشنی کے تہیج کے زیاتر جس طرح تنہ عمل کرتا ہے اسے مرجوع ضیائی کہتے ہیں چونکہ تنہ روشنی کی طرف بڑھتا ہے اس لئے اس کو مثبت مرجوع ضیائی کہتے ہیں۔

(۲) تجربہ۔ لکڑی کے صندوقچی کی لمبائی میں سے ایک تختہ نکال دو اور اسکے عوض ایک کانچ کی تختی لگا دو اب اس صندوقچی میں مٹی بھر دو۔ کانچ کے قریب ایک قطار سیم کے بیجوں کی رکھدو تم دیکھوگے کہ ابتدائی جڑیں عموداً نیچے نہیں داخل ہوتیں۔ بلکہ تاریکی کی طرف مٹی میں داخل ہوتی ہیں۔

اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ جڑوں کے اوپر مرجوع ضیائی کا اثر منفی ہوتا ہے کیونکہ جڑیں روشنی کی مخالف سمت میں بڑھتی ہیں۔

۳۔ مرجوع مائی (HYDROTROPISM) تجربہ۔ دو چھلنی میں تر برادہ بھر دو۔ چھلنی کی جالی ایسی ہونی چاہئے کہ ان میں سے چھوٹی چھوٹی جڑیں نکل سکیں ان چھلنیوں میں مولی کے بیج بودو اور ان کو گلاس کے اوپر رکھدو ایک گلاس میں پانی ڈالو اور دوسرا خالی رہنے دو برادے کو ہمیشہ تر رکھو۔

تم دیکھو گے کہ اگتے ہوئے بیجوں کی ابتدائی جڑیں چھلنی کے سوراخوں سے نکلکر نیچے کی طرف بڑھنے لگتی ہیں۔ جو چھلنی پانی سے بھرے ہوئے گلاس پر رکھی ہوئی ہے اس میں اگے ہوئے بیجوں کی جڑیں تو نیچے کی طرف بڑھتی رہتی ہیں لیکن دوسری چھلنی میں ابتدائی جڑوں کے سرے اوپر کی طرف گھوم جاتے ہیں اور چھلنی کی سطح پر پھیل جاتی ہیں اس تجربہ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ جڑیں تری کی طرف بڑھتی ہیں پانی کے زیر اثر پودے کے اس عمل کو مرجوع مائی کہتے ہیں اور جڑوں کا مرجوع مائی مثبت ہے۔